.06.(45.7)
962

Q54
.A38A8
*

Library

N. Y. Academy
Of Sciences

ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

ATTI

DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

N. Y. ACADEMY
LIBRARY,
OF SCIENCES.

VOL. VII.

NAPOLI
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE
DIRETTA DA MICHELE DE RUBERTIS
Via Salvatore all' Università, 50,
nella Regia Scuola d'Applicazione per gl' Ingegneri
1878

SOCJ DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

— Gennajo 1878 —

Presidente — CESATI VINCENZO
Vice-Presidente — DE GASPARIS ANNIBALE
Segretario — SCACCHI ARCANGELO
Tesoriere — COSTA ACHILLE

SOCJ ORDINARJ

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

Socj residenti

1. Albini Giuseppe; 13 giugno 1868.
2. Cesati Vincenzo; 1° agosto 1868.
3. Costa Achille; 24 settembre 1861.
4. De Luca Sebastiano; 19 novembre 1861.
5. De Martino Antonio; 24 settembre 1861.
6. Giordano Giuliano; 8 gennajo 1870.
7. Guiscardi Guglielmo; 24 settembre 1861.
8. Nicolucci Giustiniano; 24 settembre 1861.
9. Palmieri Luigi; 19 novembre 1861.

10. Pasquale Giuseppe Antonio; 2 marzo 1867.

11. Scacchi Arcangelo; 24 settembre 1861.

12. . . . . .

Socj non residenti

13. Cannizzaro Stanislao; 10 febbrajo 1872.

14. Meneghini Giuseppe; 13 aprile 1869.

15. Sella Quintino; 16 dicembre 1862.

16. . . . . .

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

Socj residenti

17. Battaglini Giuseppe; 19 novembre 1861.

18. De Gasparis Annibale; 24 settembre 1861.

19. Fergola Emmanuele; 19 novembre 1861.

20. Padula Fortunato; 24 settembre 1861.

21. Trudi Nicola; 19 novembre 1861.

22. . . . . .

Socj non residenti

23. Brioschi Francesco; 3 maggio 1864.

24. Secchi Angelo; 3 ottobre 1865.

SOCJ STRANIERI

1. Bunsen Roberto; 9 aprile 1870.
2. Cayley Arturo; 3 maggio 1864.
3. Chasles Michele; 3 maggio 1864.
4. Dumas Giovan Battista; 3 maggio 1864.
5. Fries Elia; 8 dicembre 1877.
6. Helmholtz Ermanno; 9 aprile 1870.
7. Owen Riccardo; 3 maggio 1864.
8. Sylvester G. G.; 3 maggio 1864.

SOCJ CORRISPONDENTI NAZIONALI

SEZIONE DELLE SCIENZE FISICHE

1. Cantoni Giovanni; 30 dicembre 1865.
2. Cornalia Emilio; 8 giugno 1867.
3. De Visiani Roberto; 2 maggio 1865.
4. Ercolani Giov. Battista; 11 marzo 1876.
5. Gastaldi Bartolomeo; 10 dicembre 1870.
6. Gemmellaro Gaetano Giorgio; 8 dicembre 1877.
7. Licopoli Gaetano; 12 ottobre 1872.
8. Pacini Filippo; 3 marzo 1863.
9. Palmeri Paride; 10 dicembre 1870.
10. Pedicino Nicola; 10 dicembre 1870.

11. Seguenza Giuseppe; 12 ottobre 1872.

12. Sismonda Angelo; 10 luglio 1869.

13. Stoppani Antonio; 3 marzo 1863.

SEZIONE DELLE SCIENZE MATEMATICHE

14. Bellavitis Giusto; 13 gennajo 1863.

15. Beltrami Eugenio; 1° dicembre 1877.

16. Betti Enrico; 13 gennajo 1863.

17. Cremona Luigi; 9 maggio 1865.

18. Genocchi Angelo; 9 maggio 1865.

19. Rubini Raffaele; 9 maggio 1865.

20. Schiaparelli Giovanni; 12 febbrajo 1876.

Indice delle Memorie

PANCERI P. — *La luce e gli organi luminosi di alcuni anellidi* . . . . . N.° 1

COSTA A. — *Relazione di un viaggio per l'Egitto, la Palestina e le Coste della Turchia asiatica per ricerche zoologiche* . . . . . N.° 2

CESATI V. — *Battarraea Guicciardiniana — Nuova specie di fungo italico* . . . . N.° 3

LICOPOLI G. — *Sul frutto dell'uva e sulle principali sostanze in esso contenute* . . . N.° 4

BATTAGLINI G. — *Sulla Geometria projettiva* — (Memoria terza) . . . . . N.° 5

PASQUALE G. A. — *Su di una nuova specie di Lonicera* . . . . . N.° 6

FERGOLA E. — *Dimensioni della terra, e ricerca della posizione del suo asse di figura rispetto a quello di rotazione* . . . . . N.° 7

CESATI V. — *Felci e specie nei gruppi affini raccolte a Borneo dal signor* Odoardo Beccari. . . . . N.° 8

PANCERI P. — *Intorno alla sede del movimento luminoso nelle Campanularie.* . . . N.° 9

» — *Osservazioni intorno a nuove forme di vermi nematodi marini.* . . . N.° 10

NICOLUCCI G. — *La Grotta Còla presso Petrella di Cappadocia nella Provincia dell'Abruzzo Ulteriore II.* . . . . . N.° 11

PALMIERI L. — *Sulle presenti condizioni della Meteorologia elettrica* . . . . . N.° 12

NICOLUCCI G. — *Ricerche preistoriche nei dintorni del lago di Lesina in Provincia di Capitanata* . . . . . N.° 13

DE GASPARIS A. — *Sul termine di sesto ordine che entra nel valore del parametro delle orbite ellittiche* . . . . . N.° 14

» — *Sopra una trasformazione di variabili* (Parte Prima) . . . . . N.° 15

GASCO F. — *Intorno alla Balena presa in Taranto nel febbrajo 1877* . . . . . N.° 16

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

LA LUCE E GLI ORGANI LUMINOSI DI ALCUNI ANELLIDI

MEMORIA

del Socio Ordinario PAOLO PANCERI

letta nell' adunanza del dì 9 gennajo 1875

Il golfo di Napoli per cagione della varia profondità e natura dei suoi fondi, in parte sabbiosi, in parte fangosi, ovvero pietrosi e ricchi di vegetazione, si presta ad ospitare numerose specie di anellidi, le quali sotto apparente uniformità, si presentano per struttura ed abitudini differentissime. Per tanto ebbi nelle nostre acque campo opportuno alle osservazioni, e mi adoperai con ogni diligenza allo intento di scoprire quali di queste specie fossero luminose, in quali parti, in quali condizioni. Espongo in questo lavoro i risultati delle mie osservazioni, e siccome tale fenomeno occorre in anellidi delle più differenti famiglie, così di questi dirò partitamente, avendone indarno tentati moltissimi altri ed anche molti turbellariei, dei quali, ad eccezione del *Balanoglossus*, manco uno mi apparve luminoso.

CHAETOPTERUS VARIOPEDATUS, Renier.

Tav. I.

Per quanto è a mia conoscenza, il primo che abbia fatto cenno della luce emanata dai chetotteri fu il ch. Fedederico Will nell'anno 1844 [1]). Egli, in un articolo che faceva seguito ad una precedente sua ben nota pubblicazione [2]), prese ad argomento la luce delle Foladi, della *Phallusia intestinalis* e del *Chaetopterus pergamentaceus*.

A proposito di questo singolarissimo anellide il Dottor Will, dopo aver detto in genere della splendidezza del fenomeno, indica, senza l'aiuto di figure, in certo modo anche gli organi dai quali scaturisce l'umore lucentissimo. Dice primamente che alla superficie dorsale della *porzione anteriore* del corpo, trovasi una glandola spugnosa (*schwammige Drüse*), la quale si distingue dalle circostanti parti giallastre per cagione del suo candore, e si estende, secondo egli dice, in avanti, assottigliandosi sino in vicinanza della bocca, ed ai due lati fino alla base dei tubercoli dell'ultimo piede della *porzione anteriore* del corpo, per formare, quasi da sola, la metà anteriore della guaina dei fasci di setole disposte a modo di ventaglio, che trovansi nei tubercoli medesimi.

Anche il bordo dei segmenti, che egli chiama a forma di lente (*linsenförmige*), della *porzione*

[1]) *Ueber das Leuchten einiger Seethiere*, Arch. für Naturgesch. Berlin, 10 Jahrg. 1844. Non so se siasi osservata la fosforescenza in altri chetotterini. Il *Phyllochaetopterus socialis* ed il *Telepsavus Costarum*, Clprd., comuni nel golfo di Napoli, per quanto ho verificato, non sono mai luminosi.

[2]) *Horae tergestinae*. Leipzig, 1844.

pratutto se si prendano nella mano e si soffreghi col dito la superficie del loro corpo e delle appendici, si avrà grado grado la comparsa di viva luce, ed una materia speciale si diffonderà a modo di nubi luminose nell'acqua o resterà adesa alle dita ed agli oggetti che hanno avuto contatto col verme. Il muco che sgorga abbondante e cola, se lo si osservi attentamente coll'impiego di una lente d'ingrandimento, lo si vedrà tutto constellato di minime scintille.

L'animale intanto risplende di viva luce azzurrina, la quale apparisce verde in un primo tempo a chi viene dalla luce del giorno nella camera nera, siccome avemmo campo di notare negli altri lavori pubblicati intorno a questo argomento. La luce del chetottero è brillantissima e zaffirina e basta a far riconoscere al volto una persona od a far leggere le ore all'orologio; ed è così viva che la si può vedere, come già notò il Will, anche in una camera ove ardano dei lumi od anche di giorno nei luoghi meno illuminati di una camera, nei quali casi appare di color verde.

Dopo una stimolazione che ha durato alquanto tempo, la luce quasi si spegne, ovvero resta fissa soltanto in alcuni punti determinati; che se il verme si lasci per alcun tempo in riposo, si rinnoverà la produzione di materia lucente dalla sua superficie.

Correnti luminose come quelle osservate in altri animali, non abbiamo mai viste in questo anellide e la luce appare colà ove lo stimolo agisce e non si propaga ad altre parti spontaneamente.

Frammenti staccati di chetottero rimangono vivi negli acquarii per molti giorni, e mostransi sempre lucenti se stimolati; però nei chetotteri morti la capacità di dar luce dura per poco ancora e poi cessa al cominciare della putrefazione,

Riscaldando l'acqua marina ad 11° C., in cui era uno degli anellidi in discorso, la luce tosto incominciò a mostrarsi col primo aumentare della temperatura. Durante il riscaldamento ad intervalli, mentre l'animale si contraeva, la luce manifestavasi più intensa e di poi verso i 60° C. andò mano mano estinguendosi.

Se si esponga uno di questi anellidi alla luce ordinaria del giorno od anche ai raggi solari diretti, e poi lo si porti in una camera oscura in cui l'osservatore già da alcun tempo stava ad attenderlo, non avviene mai che il potere luminoso si trovi esaurito o sospeso, siccome si osserva nei beroidei, intorno alla qual cosa abbiamo già chiamata, in altra occasione, l'attenzione degli sperimentatori.

Se si ponga un chetottero fra gli elettrodi di una pila così che la corrente attraversi l'animale per intero, tosto lo si avrà illuminato, e la luce persisterà a lungo, e nello stesso tempo si noterà abbondante secrezione di muco lucentissimo; però all'osservatore che voglia verificare esattamente la sede o le sedi principali del movimento luminoso e le scaturigini dell'umore lucente, gioverà lo impiego dell'acqua dolce, la quale è opportunissima a questo intento, siccome i nostri precedenti studii sulle meduse e sifonofori, sulle pennatule, le foladi, i pirosomi, le filliroe ed i beroidei ci hanno comprovato.

Se per tanto un chetottero lo si osservi attentamente allorquando è sotto l'azione della pila, come si è detto, ovvero sta immerso nell'acqua dolce, si vedrà che vi hanno luoghi ove la luce principalmente e costantemente compare, ove è più vivace e dura a lungo, più che altrove, pria di spegnersi.

In generale parlando, oltre i tentacoli, si possono dire luminosi, siccome sarà specificato, i rami dorsali dei piedi, qualunque sia la loro forma, nella regione *media* e *posteriore* del corpo dell'animale. Il capo, tutti gli anelli della *regione anteriore* del corpo coi loro piedi ad un sol ramo, siccome anche la rimanente superficie del corpo e dei piedi, non sono mai lucenti.

Siccome dalla figura 3 è messo in evidenza, si mostrano luminosi:

I. I tentacoli, e questi non sempre in tutta la loro lunghezza e spesso anche soltanto alla loro base, a modo di due punti lucenti.

II. I rami superiori conformati a pinna del primo pajo di piedi della *regione media* del corpo, alla base dei quali, alla faccia rivolta in alto, trovansi due grandi glandole luminose *(fig. 1 a, a); schwammige Drüse* così chiamate da Will.

III. Il tubercolo (*b*) a modo di borsetta che trovasi a mezzo il corso dell'intestino epatico, il quale risulta costituito dalla fusione dei due rami dorsali del secondo pajo di piedi della *regione media* del corpo.

IV. Il bordo principalmente, ma anche la superficie delle tre lamine o tasche branchiali *c, c, c*, le quali alla lor volta sono formate dalla fusione dei rami dorsali dei piedi dei tre ultimi anelli della *regione media* del corpo.

V. La porzione posteriore dei rami superiori di tutti i piedi della *regione posteriore* dell'animale *(fig. 1 e 2 d)*, ove corrispondono le glandole notate da Will e da Grube, alle quali il Leuckart impartì l'ufficio di segregare il materiale da cui risulta costituito il tubo in cui vive il chetottero.

Glandole fosforescenti delle pinnule.

Questi organi *(fig, 1 a, a)* vogliono essere considerati da prima, perchè sono per struttura distinti, ed anche perchè sono quelli in cui il movimento luminoso è, a paragone con le altre parti, più intenso e duraturo.

Queste glandole fanno parte del tegumento esterno, e si presentano a modo di due masse triangolari, simmetricamente disposte sulle pinnule, di cui occupano gran parte della faccia superiore; sono candidissime e la loro superficie è percorsa da solchi e da sporgenze, cosicchè Will diede loro il nome di glandole spugnose, indicandone d'altra parte con poca esattezza i rapporti.

Per quanto io ponessi attenzione, sia impiegando i mezzi ordinarii di ricerca anatomica, sia con artificî che usai nella oscurità onde scoprire se abbiano cavità interne e speciali condotti escretori, non giunsi a rinvenirne traccia. La ricerca microscopica mi ha persuaso che tutta la massa di queste glandole risulta costituita da strati di cellule sferiche *(fig. 8)*, come se si trattasse di una modificazione speciale avvenuta in quel luogo delle cellule ordinarie dell'epitelio esterno dell'anellide in quistione. È per ciò che il tegumento in questa regione delle pinnule si presenta turgido ed esuberante, onde hanno origine le ripiegature ed i solchi sopra menzionati, derivando il candore dell'organo dalla natura del contenuto delle cellule.

La nostra figura rappresenta un frammento di una glandola delle pinnule, nel quale, in rapporto con la cuticola esterna esilissima, si veggono le cellule luminose. Queste sono tutte sferiche, della grandezza di $0,^{mm}02$ circa, e ricordano nell'aspetto le glandole sebacee dei vertebrati superiori, dal momento che sono ripiene di una materia che ha tutto l'aspetto delle sostanze adipose, e per la rifrangenza, e perchè conformata a granulazioni tutte di egual dimensione. Talvolta queste granulazioni o gocciole che dir vogliamo, non occupano tutto l'interno delle dette cellule e nuotano come in un protoplasma amorfo, in mezzo al quale non potei trovare per anco nucleo alcuno, tanto più che in questi animali, ed in genere negli animali marini, non si possono impiegare i comuni reattivi.

Se un frammento di questa glandola si spappoli sul portoggetti del microscopio in concorso con un poco di acqua dolce, si vedrà che i puntini luminosi già notati dal Will nel muco del chetottero, non sono altro che queste cellule in istato di lucentezza, ovvero le granulazioni del loro contenuto convertite in faville libere ed erranti.

Elementi luminosi delle altre parti del Chetottero.

I tentacoli, il tubercolo *b*, la superficie ed il bordo delle lamine branchiali, la stessa superficie delle pinnule, là dove non sono le glandole speciali dianzi descritte, s'illuminano e dànno con lo sfregamento una materia speciale, luminosa, la quale deriva da elementi cellulari conformati e disposti diversamente da quelli delle glandole delle pinnule.

Quelle che Claparède chiamò *glandules du mucus phosphorescent*, le cellule più grandi frammiste all'epitelio esterno menzionate da Lespés, i follicoli poliedrici a forma di fiaschetto veduti anche da Will, sono per certo glandole unicellulari di varia forma, più generalmente

piriformi, collocate in rango colle cellule dell'epitelio vibratile che riveste queste regioni, ed aperte allo esterno con un orificio beante, d'onde sfugge colla pressione parte, ovvero tutto anche il contenuto delle medesime. Il qual contenuto risulta di un nucleo eccentrico simile a quello delle cellule adipose e di una materia omogenea giallastra che ha tutto l'aspetto del grasso.

Le nostre figure 4 e 5 mostrano queste cellule *a, a, a* nella loro forma e in rapporto con l'epitelio vibratile. Con *b* è indicato il contenuto fuoruscito. Che se il muco segregato dalla superficie esterna di un chetottero, stimolato al modo sopra detto, si ponga al microscopio, anche in questo caso si vedrà che i puntini luminosi e le scintille corrispondono alle granulazioni di questa materia segregata dalle glandole unicellulari in parola, la cui luce sarà estinta non sì tosto s'impieghi l'alcool, il quale per tanto agisce, per quanto scioglie questa materia, siccome abbiamo notato in altri animali ad epitelii fosforescenti.

Le glandole dei rami superiori dei piedi della *regione posteriore*, che nelle femmine si veggono molto più distintamente, allorchè le ovaje, piene d'uova dal vitello color ranciato, rendono gonfii i rami dei piedi *(fig. 1, 2, d)*, sono costituite fondamentalmente dallo stesso epitelio. Però qui, a similitudine di quanto si è osservato per le *glandole delle pinnule*, il tegumento è esuberante in aree relativamente ristrette, cosicchè l'epitelio ha campo di costituire delle sporgenze e delle rientrature che in una sezione verticale sembrano glandole tubolari *(fig. 7)*, mentre osservando la superficie epiteliale in totale, si veggono solchi regolari e paralleli destinati ad aumentare la superficie dell'organo *(fig. 6)*, siccome si nota tanto di frequente nelle mucose, là dove mancano glandole a forma distinta.

Simile disposizione notammo già negli organi luminosi delle foladi, le quali d'altronde mostrano l'epitelio degli organi in parola mutato soltanto pel contenuto fatto granelloso delle sue cellule, senza che tali cellule cambino forma e perdano le ciglia, aprendosi all'esterno come quelle del chetottero.

Tanto dico perchè, tenendo conto dei fatti annunciati, non so bene se le glandole unicellulari luminose del chetottero siano a considerarsi come elementi assolutamente fissi, siccome lo sono le glandole unicellulari del tegumento degli anellidi in generale, tanto varie di forma nelle diverse specie, e di prodotti; ovvero se debbano considerarsi come cellule dell'epitelio cigliare in via di degenerazione adiposa, la quale fosse il modo ordinario di disfacimento delle cellule dell'epitelio esterno di questo anellide.

Certo è intanto che nel *Chaetopterus variopedatus* il movimento luminoso *ha sede in speciali cellule dell'epitelio esterno, le quali sono di due modi, o sferiche e adunate in speciali masse, come nelle glandole delle pinnule, ovvero piriformi e sparse fra gli elementi dell'epitelio cigliare di determinate regioni.*

BALANOGLOSSUS MINUTUS, Kowalewsky.

Abbenchè questo animale, di specialissima organizzazione, si avvicini piuttosto ai nemertini che agli anellidi, vuol essere qui menzionato a cagione della somiglianza coi chetotteri nei fenomeni luminosi ed anche negli organi che ne sono sede.

La fosforescenza del *Balanoglossus* passò inosservata al Delle Chiaje, al Keferstein ed al Kowalewski, che sono quelli che ne hanno fatto più accurato studio; nè meno fu notata pel *Balanoglossus Kupferi*, di recente scoperto da Willemoes-Suhm nei mari del Nord [1]). Già dal 1871 io la osservai, e mi proposi di farne oggetto di esame allorquando avessi intrapreso lo studio degli anellidi da questo punto di vista.

Agitando nell'acqua un balanoglosso si fa lucente di luce pallida azzurrina, e tanto meglio se portato sulla mano e sfregato, non mostrando mai indizio di correnti luminose, il qual fenomeno manco il chetottero ci ha mostrato. Se poi lo si ponga in acqua dolce, la luce si fissa, poi

[1]) Zeitscrift für wissenschaftl. Zool. T. XXI, p. 187.

va grado grado scomparendo, rianimandosi però sempre fino all'ultimo ad ogni scossa che si imprima all'animale. Senza dilungarci nella esposizione di numerose esperienze, le quali ci dimostrarono l'analogia della materia luminosa del *Balanoglossus* con quella degli altri animali marini già da me studiati, dirò della sede del movimento luminoso.

Nella tavola II dopo aver delineato il *Balanoglossus minutus (fig. 1)* siccome lo si vede nell'oscurità *(fig. 2)*, abbiamo anche figurato l'epitelio cigliare che riveste tutta la superficie del corpo del verme *(fig. 3)*. Anche qui, come nel chetottero, fra le cellule ordinarie si veggono altre a modo di glandole unicellulari a forme rigonfie e spesso a guisa di bottiglie, dalle quali sgorga una materia gialla che ha pure l'aspetto di gocce adipose, le quali nuotano nell'acqua senza disciogliervisi punto e si disperdono quasi fossero faville. Queste cellule furono notate anche dal Kowalewski nel suo diligente lavoro anatomico sul *Balanoglossus*[1]) e figurate a tav. II, fig. 7 e 7' a modo di cellule piriformi, intorno al significato delle quali egli non si è pronunziato.

Con ogni probabilità la materia luminosa che in un balanoglosso stimolato si illumina in posto, cioè nelle cellule che la contengono, ovvero sgorga dalle cellule in parola, è la stessa che tramanda un acutissimo odore di jodo, il quale rimane alle dita per più di un giorno a chi abbia toccato e sopratutto spappolato un balanoglosso, non servendo le ordinarie lavande a dissiparlo, siccome già aveva notato il Delle Chiaje, il quale nel volume III della sua opera maggiore, parlando di questo animale da lui scoperto, a pagina 128 dice:

« Esala odore alituoso analogo a quello dell'julo terrestre, nelle branchie più attivo, ove « trasuda glutinoso umore gialliccio, che tinge ed impregna del medesimo umore le dita, anche « mercè replicate lavande durevole a dissiparsi » [2]).

Le prove da me fatte coll'amido mi disingannarono circa il sospetto che mi era sorto in mente, si contenesse mai nella secrezione in parola un joduro che fosse facilmente decomponibile, siccome a prima giunta ad ognuno potrebbe sembrare.

POLYCIRRUS AURANTIACUS e P. MEDUSA, Grube.

La fosforescenza del *Polycirrus aurantiacus* fu notata la prima volta dal Grube[3]), il quale così ne parlò: *Höchst überrascht war ich einmal mein Zimmer im Dunkel betrat, von dem überaus lebhaften violeten Licht, mit welchem ein grösseres Exemplar von Polycirrus phosphorescirte, und das bei jeder Berührung des Thieres, oder auch nur des Wassers in seiner Nähe um so stärker hervortrat.* Lo stesso fenomeno osservò il Ch. Ehlers in Fiume, siccome me ne diede comunicazione epistolare; epperò, per quanto io sappia, nessun osservatore si è occupato di questo argomento nei suoi particolari.

Se nella notte si maneggino e svolgano le alghe divelte nei bassi fondi del nostro golfo, avviene non di rado, oltre i lampi verdastri lanciati dalle sillidi e quelli verdastri od azzurrini provenienti dalle polinoe o dalle obelie, di scorgerne altri vivissimi di un bel color violetto splendido, i quali si ripetono palpitanti ad ogni movimento che si imprima ad un cespo, in cui sia intricato un policirro coll'abbondante chioma dei suoi filamenti *(tav. II, fig. 4)*. Siccome poi questi cirri, allungandosi straordinariamente, vengono ad estendersi di molto ed a luccicare indipendentemente l'un dall'altro, così a prima giunta si è condotti a credere di aver fra le mani una intiera colonia di vermi fosforescenti. Ogni cirro stimolato col tatto vibra, nel luogo o presso al luogo ove si tocchi, due o tre lampi e non più; e tosto ritorna oscuro per riaccendersi ad una nuova stimolazione. Che se il verme lo si isoli e lo si agiti nell'acqua, tutta la chioma

[1]) *Anatomie des Balanoglossus.* Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de Saint Petersbourg, 1866.

[2]) Non giova qui rettificare la nomenclatura degli organi data dal Delle Chiaje, avendolo di già fatto il Kowalewski, distinguendo per di più le due specie il *B. clavigerus* D. Ch. ed il *minutus* che egli descrive.

[3]) *Ausflug nach Triest und dem Qnarnero.* Berlin, 1861, pag. 79.

si fara a lampeggiare in modo mirabile, illuminandosi anche la superficie del corpo, siccome abbiamo indicato colla fig. 5. Coll'impiego dell'acqua dolce la luce si fissa e poi lentamente va a cessare, cosicchè si estingue dopo un quarto d'ora circa.

Se si osservino col microscopio i cirri nell'animale vivo, essendo i muscoli dei medesimi trasparentissimi, non si vedrà che la cavità centrale rivestita da una membrana pigmentata che si continua con la peritoneale della cavità del corpo, e quindi il tegumento *(fig. 6)*. Questo risulta allo esterno da una cuticola elastica estensibilissima, in rapporto con la quale notansi qua e là sparsi dei follicoli, o dirò meglio glandole unicellulari tondeggianti, le quali sono munite di breve dotto aperto all'esterno con un poro escretore.

Queste glandole non sono disposte con molte regolarità, ma piuttosto ad agmini, or qua or là affollate più o meno, mancando spesso per lunghi tratti, mostrandosi però costanti ed abbondanti alla parte estrema ingrossata dei cirri *(fig. 7)* ove formano regolare strato sotto la cuticola. Simili cellule trovansi anche nel tegumento del corpo e principalmente in corrispondenza dei piedi.

Tali cellule non lasciano vedere nucleo alcuno, ne è cosa agevole sottoporle all'azione dei liquidi diversi, essendo, prima di ogni altro, ostacolo a questa indagine la diffluenza estrema dei tessuti, una volta che l'animale sia morto. Contengono una materia molto rinfrangente, gialliccia, onde si assomigliano alle cellule già descritte nel chetottero e nel balanoglosso, alla quale con tutte le probabilità devesi il fenomeno della luce, con questa differenza che tali cellule nel *Polycirrus aurantiacus* sono molto più facilmente eccitabili, onde si hanno i lampi di luce sopramenzionati.

Il *Polycirrus medusa* non è dotato delle stesse proprietà del *P. aurantiacus*, ed i cirri non sono mai lucenti e non mostrano manco glandole speciali, mentre si fa fosforescente invece di luce azzurra e pallida la superficie intera del corpo del verme, quando lo si stimoli.

ODONTOSYLLIS

Prima di pormi a descrivere quanto ho io stesso osservato, giova richiamare qualche dato storico al proposito degli anellidi luminosi della famiglia delle Sillidi e delle Nereidi.

Sino al 1666 risale la prima osservazione intorno a vermi marini di queste forme che si mostrano lucenti, ed è di De la Voie, il quale ne osservò tre specie non ben determinate raccolte sopra le conchiglie delle ostriche comuni. La corrispondenza di De la Voie con Auzout a questo riguardo è inserita nel *Journal des Savants* del 31 marzo di quell'anno e fu successivamente riprodotta in altri periodici.

Notissima e celebrata è la memoria di Vianelli [1]) il quale scoperse la luminosità di vermetti che dalle sue figure si giudicano per giovani nereidi; e nel 1750 il Griselini confermava le osservazioni di Vianelli in giovani sillidi che egli chiamò scolopendre marine [2]). Le ricerche di Vianelli e Griselini fatte in Chioggia ed in Venezia furono pure confermate da osservazioni fatte in quelle lagune da Fougeroux, il quale scrisse una nota a tale proposito [3]).

Nello stesso anno in cui il Vianelli discopriva le sue piccole nereidi lucenti, Adler viaggiatore svedese in China parlava di una *Nereis phosphorans* e di altri anellidi luminosi siccome si legge in Linneo [4]), e Baster nel 1757 citava quattro specie di anellidi luminosi analoghi [5]) come anche altri ne trovò Osbeck nei mari del Sud nell'occasione del suo viaggio in China [6]).

[1]) *Nuove scoperte intorno le luci dell'acqua marina.* Venezia, 1749.
[2]) *Observations sur la scolopendre luisante.* Venise, 1750
[3]) Mém. de l'Acad. de Paris, 1767.
[4]) Amoenit. Acad. Vol. III, p. 202.
[5]) Philos. Trans. 1757, p. 258; e Opuscula subseciva, 1760, Vol. I.
[6]) *Reise nach China,* 1757, p. 105.

Anche il Forskal nel 1762 osservò al Kategat tre specie di nereidi luminose, che chiamò coi nomi di *coerulea, viridis* e *pelagica*, le quali denominazioni sono ancora al presente sbalzate qua e là fra i sinonimi di altre specie [1]). La *Scolopendra phosphorea* che Linneo citò nell'edizione XII[a] del *Systema naturae* non è altro che una nereide od una sillide fosforescente raccolta nei mari di Asia dal capitano Eckeberg nel 1770. Anche O. F. Müller, nel 1777, segnalò come lucente la nereide variegata del mare del Nord, ed un'altra trovasi citata da Ottone Fabricio nel 1780 [2]).

Anche lo Spallanzani comunicò per lettere a Bonnet, nel 1785, le sue osservazioni fatte in Porto Venere, confermando i dati di Vianelli e Griselini. Notissima fra tutte è la memoria di Viviani [3]), il quale fra i quattordici animali da lui citati come fosforescenti, cita una *Nereis radiata*, una *N. mucronata* e la *N. cirrigera*. Le due prime, giudicando dalle figure e dalle dimensioni, sono evidentemente giovani nereidi, e la terza, che è dichiarata di tutte la più lucente *(omnium splendidissima Nereis cirrigera)*, è evidentemente una *Syllis*, siccome si rileva a primo aspetto dalla lunghezza dei cirri dorsali dei piedi.

Una *Nereis noctiluca* è notata nel 1806 da Abilgaard [4]), la quale fu poi anche fra le nereidi registrata da Audouin ed Edwards [5]) in fede sua; chi però ne esamini la figura, la colloca indubitatamente fra le *Polynoe*. Nereidi lucenti sono pure citate da Tilesius nel 1819, nel viaggio di circumnavigazione di Krusenstern, ed altre fra sillidi e nereidi da Mac Culloch nel 1821 [6]).

Il vermicciuolo, il quale, abbenchè esposto al lume di una candela, luccicò tanto da cagionare in Dugés *si non un mouvement de frayeur, du moins une vive surprise*, fu da lui chiamato, *Syllis fulgorans*, nome che fu conservato da Audouin ed Edwards [7]) ed anche da Claparède per lo stesso anellide, che però collocò nel nuovo genere *Odontosyllis* [8]), descrivendo nei seguenti termini il fenomeno della luce:

Au moment ou je plaçai l'animal sur une lame de verre, à l'heure de midi, par une splendide journée d'eté, je fus frappé des points étincelants d'un vert émeraude sur le bord de l'animal. Ces points brillèrent quelques instants et disparurent par degrès. Comprenant qu'il s'agissait d'une phénomène de phosphorescence, je plaçai, pour mieux l'observer, l'animal sur une surface noire. Toute irritation vive, à l'aide d'une aiguille, faisait paraitre comme deux bandes d'un vert étincelant sur les côtés de l'animal. Au bout de quelques instants, ces bandes se resolvaient en deux séries de points éclatants qui paraissaient correspondre à la naissance des pieds. Plus d'une fois déja on a signalé des Annélides phosphorescents, soit marines, soit terrestres, mais jamais, je le crois, on a parlé d'une lumière assez vive pour éclater ainsi au milieu du jour sous le ciel du Midi.

Tutti i nominati osservatori, non escluso il ch. De Filippi, il quale parlò pure, in un brillante articolo, di giovani nereidi luminose trovate nel mare ligure [9]), osservarono il fenomeno, ma non lo indagarono per lo meno nella sede; essendo invero non agevole determinare da quali organi tragga origine una luce che suol mostrarsi a lampi, od in forma di fugaci scintille,

[1]) *Descriptiones animalium quae in itinere orientali observavit*, p. 100.

[2]) *Fauna Groenlandica*, p. 291.

[3]) *Phosphorescentia maris quatuordecim lucescentium animalculorum novis speciebus illustrata*. Genuae 1805. Il *Lumbricus hirticauda* di Viviani, che da Ehrenberg fu creduto un planarieo, è chiamato col nome di *Proctochaeta hirticauda*, non corrisponde a forme conosciute. Crediamo pure indeterminabile il *Lumbricus simplicissimus* a cui Ehrenberg dà il nome di *Orthostoma simplicissimum*. Il *Branchiurus quadripes* dello stesso Viviani, Tav. III, fig. 14, è certamente una larva di dittero. Il *Gammarus longicornis, circinnatus*, e *crassimanus* sono indubitatamente delle *Amphiloe;* il *Gammarus truncatus* un *Talitrus* e il *G. heteroclitus* con ogni probabilità la *Tanais Carolini*, e il *Cyclops exiliens* veramente un clodocero. La *Planaria retusa* che Viviani vide luccicare di luce uniforme: *uniformi luce micans Planariae corpus conspexi*, fu da Ehrenberg chiamata *Tiphoplana retusa*, ma non descritta poi da altri. Allo infuori di questo e di un caso descritto da Baird nel 1830 per una planaria trovata presso Malacca (*Luminousness of the sea*, fig. 83, *k. London, Magas. of Nat. Hist.* Vol. III), non conosciamo casi di fosforescenza di altri turbellariei, siccome si è detto in principio di questa memoria.

[4]) *Zoologia danica*, tav. 148.

[5]) *Classification des Annélides et description des celles qui habitent le littoral de France*. — An. Sc. Nat., T. XXIX, 1833.

[6]) *Quarterly Journal of Sciences*, Vol. XI, 1821.

[7]) *Loc. cit.*

[8]) *Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendre*, Genève, 1864.

[9]) De Filippi e Lessona — *Ore perdute: Gli animaletti luminosi*, Genova, 1864.

ovvero a modo di correnti luminose già dal Viviani notate, quando scrisse: *(lux) vivacissima a capite, posteriora versus progrediendo, serpit in vermibus.*

Epperò i ch. Ehrenberg e Quatrefages sono quelli che spinsero le loro ricerche più oltre. Nella celebre memoria sullo splendore del mare [1]), l'illustre micrografo di Berlino descrive un sillideo che egli contradistingue col nome di *Photocharis cirrigera*, narrando il modo di manifestarsi della luce e le regioni in cui appare. Il chiarore incomincia dai cirri dei piedi e principalmente dallo inferiore, che è alquanto più rigonfio del superiore. Primamente compare un tremolìo di singole scintille sulla superficie di questi organi, i quali, prima in parte, poi completamente vengono ad accendersi. La luce si diffonde poi, rapidamente progredendo sul dorso dell'animale, il quale, illuminato nella totalità, somiglia ad un filo di solfo ardente. Scintille sopra scintille brillano alla superficie dei cirri, cosicchè Ehrenberg le paragona a quelle del pelo del gatto od a quelle altre che scorgonsi in una reticella d'oro elettrizzata; e mentre pone a parallelo le scariche luminose delle *Photocharis* con quelle elettriche del gimnoto e della torpedine, siccome già Humboldt nel 1831 aveva fatto per le lucciole, confessa che dal corpo delle *Photocharis* scaturisce pure un muco lucente che illumina le dita e gli stromenti, il quale al microscopio mostra una certa scintillazione. Ehrenberg ha tentato di conoscere la struttura dei cirri, ma altro non ha notato che un sistema di grandi cellule *(grosszellige Bau)*, per modo che, non avendo egli figurato l'anellide in discorso, non si sa se per tali cellule si debbano intendere le concamerazioni dei cirri, siccome quelle che in tante sillidi si notano, il che parmi anche più probabile, ovvero cellule nel senso istologico.

Il Quatrefages [2]) in una nota speciale rese conto delle sue osservazioni fatte principalmente sopra le sillidi. In un individuo di specie indeterminata, di 12 linee di lunghezza e di $^1/_4$ di linea di diametro la luce era così viva da vedersi ad onta delle lampade. Sottoponendo il vermetto a piccolo ingrandimento, riconobbe che i punti luminosi erano in due serie ai lati dell'animale, e corrispondevano principalmente ai piedi. Un leggero eccitamento rendeva tosto luminosi questi punti per ordinario oscuri. Volendo riconoscere le parti fosforescenti con maggior precisione, pose l'anellide allo ingrandimento di 10 a 15 diametri, disponendo le cose in modo che ad una semioscurità si potessero vedere così i contorni del vermicciuolo, come anche i luoghi lucenti del medesimo. Allora fu che vide linee luminose nella stessa direzione dei muscoli di ciascun piede a modo di stella, i raggi della quale, corrispondendo ai fasci muscolari, si comportavano come le sartie di un bastimento, sino a raggiungere differenti punti dell'anello. In quei vermi la luce era tutta in quelle parti e non in altre, ed un maggiore ingrandimento lasciava scorgere luce, non già in tutta l'estensione del fascio muscolare, ma or qua ed or là, la quale era sempre composta di piccole scintille. La prova fatta col compressore mostrò che al momento della compressione non vi era luce nelle fibre, ma si aveva per contrario allorchè le fibre stesse tornavano su di loro, dopo che la vite si allentava. Stancando l'animale con eccitamenti successivi, si aveva affievolimento di luce, ma però, dopo il riposo, si aveva ancora luce viva come in prima.

Per tali prove e per altre analoghe fatte in certe piccole ofiure che egli chiamò *petites ophiures grisâtres*, il Quatrefages concluse coll'ammettere nei vermi, ed anche in quelle piccole ofiure una *luce muscolare*, la quale accompagna la contrazione, attribuendo così ai muscoli anche il *potere fotomotore*. Intorno alle piccole ofiure dirò in un' appendice alla fine di questa memoria.

Mentre mi propongo di studiare in un modo speciale questo argomento, evidentemente di molta importanza, e di ricercare anellidi che presentino gli stessi fenomeni descritti dall'illustre accademico francese, dirò di quanto ho osservato nelle sillidi più luminose che io ho potuto avere a mia disposizione, le quali sono quelle stesse *Odontosyllis* di cui sopra si è detto.

Avviene spesso che, svolgendo un manipolo di alghe raccolte nei bassi fondi di Posilipo o

[1]) *Das Leuchten des Meeres*, 1834.

[2]) *Sur un mode nouveau de phosphorescence observé chez quelques Annélides et Ophiures.*— An Sc. Nat. IIe Ser. T. XIX, 1843.

meglio ancora in quelli della località non lontana denominata Gajola, fra tutte le scintille che si vedono scaturire dovute ad altri animaletti come le Amfiure, le Polinoe, le Obelie, ecc., se ne scorgano di splendidissime sopra tutte, verdastre, palpitanti. Isolando con cura l'animaletto, si vedrà per ordinario di aver raccolto delle sillidi, la cui proboscide è munita di denti, onde il nome opportunissimo di *Odontosyllis* dato ad un nuovo genere dal Claparède.

Vivissimi lampi trascorrenti scaturiscono dall'animaletto e la luce è fulgentissima, siccome abbiamo riferito più sopra, la qual cosa è di somma utilità per la ricerca, dappoichè i suoi raggi, potendo attraversare le lenti di un certo ingrandimento dei microscopî composti, lasciano scorgere con esattezza i luoghi d'onde emana. Per tanto, impiegando, come io uso per consueto, l'acqua dolce per promuovere e fissare lo splendore del vermicciuolo od anche di un suo frammento, se lo si ponga al microscopio, si assisterà ad un singolare spettacolo. Si vedrà cioè una vivissima scintillazione dovuta al successivo illuminarsi e spegnersi di piccole aree circolari, le quali alla loro volta consistono di minimi punti luminosi. Commiste alle piccole aree circolari fulgide ed esattamente circoscritte, si vedranno altre più grandi e più pallide, le quali corrispondono a quei punti luminosi, che, non coincidendo nel piano di distinta visione, sembrano più grandi e a luce più diffusa. Al dissiparsi della folla dei punti scintillanti, allorchè la luce va declinando, sarà più agevole la osservazione, e si vedrà, in tale caso, quanto è rappresentato nella nostra figura 9 della tavola II, cioè il dorso ed i cirri dorsali dell'animaletto constellati di punti fulgidi di luce smeraldina, mentre il vermicciattolo veduto nel totale sembrerà un filo ardente *(fig. 8)*. Che se si protragga la stimolazione ed il piccolo verme si maneggi e si stuzzichi, ecco che da tutto il corpo scaturirà un umore che si diffonderà a modo di nubi luminose nell'acqua, siccome Ehrenberg ebbe ad osservare nella *Photocharis*, ovvero renderà luminosi gli oggetti che vengono a contatto con esso.

In forza di questo ultimo fatto, devesi, in questa specie di anellide, rinunciare all'idea di luce muscolare, e piuttosto ammettere una secrezione luminosa; in vero gli organi secretori non possono essere se non le glandole unicellulari che trovansi nel tegumento delle *Odontosyllis* e delle sillidi in genere, analoghe a quelle che abbiamo descritte nei *Polycirrus* e che sono quelle stesse che appaiono luminose e sfavillanti.

Tali glandole *(tav. II, fig. 10 e 11)* sono molto piccole, pertanto figurate in generale dallo stesso Claparède come granulazioni indeterminate nella *Syllis Armandi, hexagonifera, aurita*[1]), come anche nella *Pterosyllis dorsigera* e nella *Trypanosyllis Krohnii*[2]), e già ancor prima nella *Syllis armoricana* e nella *Pterosyllis formosa*[3]). Simili elementi furono anche figurati a modo di granuli dal Ch. Achille Costa nella *Nicotia lineolata*, la quale è pure un anellide affinissimo alle *Pterosyllis*[4]).

Nell'opera *Annélides chétopodes du Golfe de Naples*, le stesse glandole da noi figurate nella nostra tavola II, sono rappresentate nella *Odontosyllis ctenostoma*, a piccolo ingrandimento, a modo di granulazioni, di cui non si fa menzione nel testo, mentre nella *Syllis hamata* si dice che; *dans le tissu souscuticulaire sont semés une foule de corps arrondis (tav. XV, fig. 2 B) ornés d'une petite tache. La tache est un pore de la cuticule, et le corps arrondi lui même doit être consideré comme un follicule cutané.* In alcune specie di sillidei è pur d'uopo ammettere che questi follicoli si calcifichino, siccome si osserva anche nei cirri dorsali degli *Sphaerodorum*, nel qual caso si presentano a modo di concrezioni sferiche, eguali in grandezza tra di loro e solubili negli acidi.

In ogni modo tali follicoli non sono che glandole unicellulari appartenenti all'ipoderma, siccome quelle che trovansi in forme tanto diverse e con tanto diversi ufficii negli anellidi, producendo negli uni muco che spalma l'animale, in altri liquidi coloranti come nel *Lumbriconereis tingens*, nell'*Halla parthenopeia* e nelle Alciopi, in alcuni poi i così detti *bacilli*, ovvero la materia dei tubi mucosi, cornei o calcari, e finalmente negli Oligocheti e nei Discofori le capsule ovifere.

[1]) *Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port Vendre;* 1864. Pl. V, fig. 1 β, 2 δ, 5 α.

[2]) *Ibid.* Pl. VII, fig. 1 δ e 2 α.

[3]) *Beobachtungen über Anatomie und Entwick. wierbelloser Thiere an der Küste von Normandie angestellt;* 1863. Taf. XIII, fig. 23, 25, 31, 33.

[4]) *Annuario del Museo Zoologico del 1864.* Napoli, Tav. III, fig. 5.

Nel caso delle sillidi, tali glandole sono a paragonarsi specialmente a quelle dei *Polycirrus* ed anche a quelle dei chetotteri e del balanoglosso, e debbonsi considerare come produttrici dell'umore luminoso. Abbenchè l'osservazione anatomica non lo abbia per anco dimostrato, con ogni probabilità queste glandole sono, così nelle *Odontosyllis* come nel *Polycirrus aurantiacus*, in rapporto coi nervi dell'animale, dal momento che si può avere luce con la stimolazione e invasione della medesima per correnti nelle diverse regioni della cute del verme. Non sono in vero rari i casi, in altri animali marini, di glandole cutanee unicellulari, a ciascuna delle quali acceda speciale fibra nervosa; ed un bell'esempio lo presentano, fra i crostacei pelagici, le saffirine e gli *Hyalophyllum* [1]).

Forse nelle forme natanti delle nereidi *(Heteronereis)*, che guizzando vidi io stesso mandar fulgidi lampi, e che morte emanano luce pallida e tranquilla, debbesi a glandole cutanee il fenomeno della luce. Fra le eteronereidi raccolte in questo anno, non ebbi la ventura di imbattermi in alcuna che fosse luminosa.

LUMBRICUS

La fosforescenza nel *Lumbricus terrestris* od in specie affini fu osservata già dal 1670 da Grimm [2]), poi da Flaugergues [3]), indi da Forester [4]), da Bruguières [5]), da Dugés [6]), da Audouin e Moquin-Tandon [7]), da Eversmann [8]), e da Phipson [9]). Fu anche citata dal De Filippi nell'articolo sopra menzionato, in seguito a testimonianze avute, e il Prof. Albini qui in Napoli la potè osservare nel suo giardino or sono due anni.

Sembra però un fatto accidentale, il quale abbia d'uopo di speciali insolite condizioni, sia di alimento, sia di stazione dell'animale, per prodursi; dappoichè, anche facendo le più accurate indagini in tempo utile che è l'ottobre, siccome io ho fatte nello scorso anno e fatte fare da miei amici e colleghi in molti punti d'Italia, non mi fu dato di verificarlo, ne è fatto conosciuto dai contadini, dai giardinieri, dai pescatori all'amo che pure raccolgono o maneggiano lombrici in quantità, e neanco visto mai dal ch. Morren autore di una celebre monografia anatomica di questo verme [10]).

Una sol volta io ebbi lombrici fosforescenti e mi furono gentilmente inviati da Perugia dal Dottor G. Bellucci, Professore di Fisica in quella Università, ma erano neonati della lunghezza di un centimetro appena, ed abbenchè morti e stecchiti lucevano ancora se sfregati, ovvero bagnati con acqua.

Se egli è vero quello che Moquin-Tandon ed altri asseriscono, cioè che il *clitello* sia l'organo specialmente luminoso e produttore del muco lucente che è trasudato dall'animale, con ogni probabilità le glandole che lo producono sono quelle stesse, che in forma di tubi contigui e paralleli, furono descritte in quest'organo dal Claparède nel suo mirabile lavoro anatomico istologico sopra il lombrico [11]).

Non saprei spiegarmi come poi lucessero i neonati di Perugia, se non ammettendo che di materia luminosa segregata dal *clitello* fossero consparse e involte le capsule ovifere, onde i piccoli vermiciattoli ne siano stati nello sbucciare consporcati.

[1]) H. Haeckel *Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden.— Jenaische Zeitschr.* I. Bd., 1864.

[2]) *Sur des vers luisants très rares.*— Ephem. Natur. Curior. Dec. 2ª, An. I.

[3]) *Lettre sur la phosphorescence des vers de terre.*— Journal de Phisique. T. XVI, p. 311, 1780.

[4]) *Lettere sullo stesso soggetto.*— Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences. T. XI, p. 712, 1840.

[5]) *Sur la qualité phosphorique du ver de terre en certaines circonstances.*— Journal d'Histoire naturelle. Vol. II, p. 267.

[6]) *Traité de Physiologie comparée.* 1838, T. II.

[7]) *Remarques sur la phosphorescence de quelques animaux articulés.*—Compt. Rend. T. XI. — An. Sc. Nat. IIᵉ Sér., T. XV, 1841.

[8]) *Ueber Lumbricus noctilucus.*—Zeitschr. d. Akad. zu Kasan; 1838.

[9]) *Phosphorescence or the Emission of Light by Minerals, Plants and Animals.* IIᵉ Ed., London, 1870. Cap. III, pag. 126.

[10]) *Descriptio structurae anatomicae et expositio historiae naturalis Lumbrici vulgaris sive terrestris;* 1826.

[11]) *Histologische Untersuchungen über den Regenwurm.*—Zeitschr. für wissensch. Zool. 1869. Bd. XIX, tav. 46, fig. 1.

POLYNOE

Tav. III.

Nello scorso ottobre io presentai all' Accademia una nota [1]) intorno alla luce delle polinoe, le conclusioni della quale si possono così riassumere:

I. La luce nelle polinoe emana dalle elitre esclusivamente.

II. Tali appendici risultano costituite, oltre che dalla cuticola esterna, da cellule appartenenti all'ipoderma e da una copia esuberante di nervi, i quali presentano speciali maniere di terminazioni.

Per tanto considerando 1. Che in questi anellidi non vi hanno epitelii esterni o glandole cutanee che secernano materia luminosa come nei *Chaetopterus, Odontosyllis, Polycirrus,* ecc. 2. Che le elitre delle polinoe s'illuminano colla stimolazione dell'animale, trasmettendosi l'eccitamento da elitra ad elitra dal capo alla coda, ovvero in senso inverso, secondo il punto di applicazione dello stimolo. 3. Che lo stesso potere luminoso non si conserva e cessa tosto dopo che un'elitra sia staccata. 4. Che i nervi sono affollati nell'elitra, così che la loro copia sarebbe esuberante e sproporzionata ad altri ufficii. 5. Che questi nervi hanno terminazioni speciali, fra cui quelle a noduli ed a cellule come nei nervi luminosi delle *Phyllirhoe;* si era condotti ad ammettere:

III. Che la luce nelle polinoe emana dalle terminazioni nervose nodulari o cellulari delle elitre.

La nostra tavola III si riferisce esclusivamente alle *Polynoe* e generi più affini, non essendo le *Aphrodite*, le *Hermione*, le *Pontogenie*, per quanto si sappia, ed io stesso abbia sperimentato, luminose mai, siccome non lo è manco il *Polyodontes maxillosus.*

Nella figura 1 è rappresentata la *Polynoe lunulata,* D. Ch., la quale, stimolata, mostra nella figura 2 la luce nelle serie delle elitre, delle quali una è veduta a maggiore ingrandimento nella figura 3, per dimostrare che la luce manca sempre in corrispondenza della inserzione dell'elitroforo.

Nella figura 4 è delineata un'elitra dell'*Acholoe astericola*, Clprd. = *Polynoe astericola,* D. Ch. = *P. malleata*, Gr., la quale è una delle specie più lucenti ed opportunissima, attesa la lunghezza del corpo, alla dimostrazione delle correnti luminose che percorrono le elitre nell'animale stimolato. In corrispondenza dell'attacco dell'elitroforo, si nota un ganglio da cui partono numerosi filamenti nervosi che si ramificano così da costituire un reticolo intricatissimo di fibre.

Nella figura 5 si vede allo ingrandimento di 700 d. il detto reticolo, il quale circonda con le sue maglie le cellule dell'ipoderma dell'elitra, presentando, al bordo della lamina, terminazioni a modo di bastoncini regolarmente disposti ed allineati, abbondanti principalmente in corrispondenza del margine esterno dell'elitra.

Nella figura 6 è disegnato un frammento della porzione anteriore trasparente di un'elitra della *Polynoe areolata,* Gr., ingrandito a 180 d. In —*a* si vede lo strato delle grandi cellule pigmentali; in —*b* un secondo strato di cellule che d'ordinario sono invisibili per cagione di loro trasparenza, ma che il liquido di Müller mette facilmente in evidenza. In —*c* sono i nervi del reticolo elitrale, i quali presentano speciali noduli terminali simili a quelli delle terminazioni luminose dei nervi della *Phyllirhoe bucephala.*

Si è detto sopra per quali ragioni io fossi condotto ad ammettere che i nervi delle elitre delle polinoe siano gli elementi che nelle loro terminazioni cellulari o nodulari s'illuminano.

[1]) *Intorno alla luce che emana dai nervi delle elitre delle Polinoe.* — Rendiconto. Ottobre 1874.

Ora la scoperta di altri fatti mi consiglia a ritornare sull'argomento e ad esporre io stesso, alcuni dubbii.

Le polinoe in generale presentano le elitre, ad eccezione del luogo ove s'inserisce l'elitroforo, nel momento della luce, illuminate in totale; ripetendo però le indagini e facendo frugare le profondità del nostro golfo onde avere un maggior numero di specie a studiare, mi venne fatto di scoprire un nuovo caso in una *Polynoe* che vive nella zona delle coralline. Appartiene questa ad una specie non per anco descritta, che io chiamerò col nome di *P. turcica*, contraddistinta da una mezzaluna candida che porta nel bel mezzo di ciascun'elitra, siccome fosse uno scudo musulmano. Riserbandomi a dare in un capitolo speciale la descrizione di questa specie, dirò delle elitre e del luogo ove si illuminano.

Nella *Polynoe turcica* tali appendici *(fig. 7' e 8)* sono elittiche con una lieve intaccatura presso l'elitroforo, a margine integro, jaline, ad eccezione della semiluna bianca —*b*, la quale colla sua concavità circonda l'inserzione dell'elitroforo indicata con — *a*. Un settore —*d* dell'elitra presenta speciali pori della cuticola, i quali somigliano a granulazioni od a nuclei. I filamenti nervosi che si dipartono dal ganglio elitrale —*c*, si diramano mirabilmente e regolarmente nella lamina, come si vede nella figura, e tanto copiosi che, colorati col cloruro d'oro (1 %), rendono tutta la lamina di color violetto. Tali nervi sono facili a studiarsi nelle loro terminazioni, a cagione di ciò che le cellule dell'ipoderma dell'elitra sono jaline, siccome tutta la lamina elitrale, se però si faccia eccezione della semiluna. La figura 9 rappresenta queste terminazioni e sono in forma di noduli, simili agli organi così detti terminali di Kühne *(endorgane)* ovvero di cellule terminali, quali si notano specialmente in corrispondenza del bordo dell'elitra.

Essendo codeste elitre labilissime e non potendosi pescare la *Polynoe turcica* che con reti a strascico, nel sacco estremo delle quali è d'uopo rintracciarla fra mezzo alle alghe ed a mille altre cose, avviene che spesso si maltratti e non si raccolga che in frammenti, onde lo studio si fa difficile od anche talora impossibile. Fortunatamente però ebbi di recente individui intatti e muniti dei loro scudi e mentre sperava qui, come già ho veduto nella *Phyllirhoe*, scorgere luminosi i nervi estremi, essendo certo che, come nelle altre polinoe, le elitre si illuminassero in totalità, le cose andarono diversamente. Irritato l'animale, ovvero osservate le elitre nel momento che si staccano in forza dei convellimenti, m'accorsi che la luce in questa specie è parziale, e precisamente, come vedesi nelle figure 10 e 11, limitata alla mezzaluna che abbiamo indicata presso al centro dell'elitra, la quale area nell'oscurità risplende di luce viva ed azzurrina.

Per tanto è a stabilirsi nelle polinoe una divisione per riguardo al modo di illuminarsi delle elitre. Ve ne hanno cioè a *luce totale* delle elitre, ed altre a *luce parziale* come la *Polynoe turcica* ed anche la *Polynoe torquata*, Clprd., che alla sua volta mi presentò nelle elitre soltanto un'area luminosa centrale a forma di triangolo.

Che se nella *Polynoe turcica* si sottoponga ad esame microscopico l'area semilunare candida dell'elitra, la si trova costituita da cellule appianate poligone, disposte in un solo piano a pavimento ed a modo delle cellule ordinarie dell'ipoderma, però molto grandi e notevolmente discoste le une dalle altre, siccome si veggono dalla fig. 12 rappresentate, in vicinanza di uno dei nervi elitrali, allo ingrandimento di 350 diametri.

Tali cellule contengono una materia gialliccia rifrangente costituita da granulazioni tutte di eguale dimensione, le quali con molta probabilità nascondono il nucleo. In alcune cellule le granulazioni sono più scarse e sono lontane le une dalle altre. In — *a* è rappresentata una cellula in scissione. Sul contenuto di queste cellule non ho potuto far speciali prove per la scarsezza degli esemplari avuti, si colorano però in totale col cloruro d'oro e col carminio e il loro contenuto non si scioglie nell'alcool. Nè manco posso dire nulla di certo circa il rapporto delle medesime coi nervi terminali, rapporto che è necessario ammettere, dacchè la luce si mostra trascorrente da un'elitra all'altra in seguito alla stimolazione.

È per tanto a stabilirsi che nella *Polynoe turcica* e *torquata* risplendono speciali gruppi di cellule, che, pel luogo ove si trovano, appartengono all'ipoderma, le quali cellule, se per il loro

posto e per l'origine, sono a considerarsi in parentela con le glandole unicellulari fosforescenti dei chetotteri, delle sillidi, dei balanoglossi, e dei policirri, sono per altro verso a paragonarsi agli organi luminosi a cellule fisse e profonde, siccome quelli degli insetti luminosi, dei pirosomi ed anche delle pennatule e dei beroidei.

È a discutersi ancora se nelle polinoe a luce totale siano le terminazioni nervose, ovvero le stesse cellule dell'ipoderma che si illuminano in totale nell'elitra, il che non è facile a decifrarsi per ciò che, dovendosi impiegare ingrandimenti notevoli, la luce non può attraversare le lenti, e per tanto giova attendere nuovi fatti e fortunate evenienze prima di pronunciare in proposito l'ultima parola.

Aggiungerò in fine che l'indagine dovrebbe dirigersi anche sulle *Pholoe*, dappoichè le elitre in questo genere non sono dissimili da quelle delle *Polynoe* propriamente dette. In una nuova specie di *Pholoe* che io descrivo qui in appendice, e che chiamai *Ph. brevicornis*, è mirabile il modo di comportarsi dei nervi nelle elitre, analogo del resto a quello osservato da Ehlers [1]) nella *Polynoe spinifera* e da Kölliker nella *Polynoe impar* [2]). Siccome si vede nella figura 13, i filamenti nervosi vanno a terminare in papille che stanno al bordo dell'elitra ed anche sulla faccia superiore della medesima. Ad ingrandimento maggiore si scorgono i noduli estremi sul decorso delle fibre terminali, ma poi alcune di queste fibre si addentrano nelle papille, costituite siccome sono da sporgenze della cuticola e vi terminano con uno o più noduletti *(fig. 14 e 15)*. Un solo individuo di questa specie potei avere sino ad ora, e siccome mi giunse semivivo, non so se la luce mancasse nelle elitre del medesimo per esaurimento, siccome pure si osserva di frequente negli animali luminosi, ovvero perchè effettivamente non apparisca mai in alcun caso.

Descrizione delle nuove specie

POLYNOE TURCICA

Tav. III, fig. 7, 7' e 8—Tav. IV, fig. 1 a 5.

Corpus longitudine 40^{mm}, latitudine 7^{mm}, lividum, segmentis setigeris 40. Elytra, paria 14, suborbicularia, valde imbricata, hyalina, margine integro, macula media, semilunari, candida et area granulosa triangulari prope elytrophorum.

Capo piccolo, occhi 4, simili in grandezza. Palpi esili, brevi. Antenna frontale posta sopra una base rigonfia, lunga per una metà delle laterali. Antenne laterali molto sviluppate. Proboscide robusta, lunga per $^1/_5$ della lunghezza totale del corpo, avente una corona di 18 papille. Denti quattro, come d'ordinario, robusti.

Cirri tentacolari dorsale e ventrale molto sviluppati, più esili ma quasi lunghi quanto le antenne laterali. Sono irti di bastoncini nervosi sporgenti, simili a quelli dei cirri dorsali dei piedi.

Corpo allungato con segmenti da 30 a 40, l'ultimo dei quali provvisto di due cirri caudali.

Elitre 14 paia, quelle del primo paio circolari, le altre elittiche o suborbicolari, jaline o leggermente sfumate. Sono a margine integro con una rientratura o intaccatura in prossimità della inserzione dell'elitroforo, ove si nota in ciascuna di esse una macchia bianca semilunare con la convessità rivolta verso l'esterno. Sono labilissime.

Piedi costituiti da un ramo dorsale breve, provvisto di un ciuffo di setole grosse, coniche, striate finamente di traverso e rivolte in alto. L'aciculo che corrisponde a questo ramo

[1]) *Die Borstenwürmer. Erst. Abth.*, fig. 1 e 2.

[2]) *Kurzer Bericht üb. einige in Herbst* 1864 *an der Westküste von Schottland angestellte vergl. anat. Untersuchungen* Tav. VI. fig. 4.

fa sporgenza tra questo e il ramo inferiore. Ramo inferiore allungato, terminato da una appendice a lancetta sostenuta dall'aciculo che sporge al di sotto della medesima. Le setole di questo ramo sono a ventaglio, allungate, sottili, seghettate all'estremo, e, come quelle dell'altro ramo e come gli aciculi, gialle, splendenti.

Cirro dorsale allungato, irto di bastoncini nervosi cilindrici, sporgenti, in rapporto col nervo mediano del cirro. Cirro ventrale breve, non superante in lunghezza il ramo inferiore del piede. Il cirro ventrale del 1° segmento è il più lungo ed è diretto in avanti. Un bottone o cuscinetto vibratile sta al disopra del cirro dorsale in ciascun piede.

Il colorito varia di molto al dorso, mentre i piedi e la superficie ventrale sono costantemente di color giallo incarnato. Il capo è fosco nella metà anteriore, e bianco nella posteriore. I segmenti sono colorati di bruno-livido spesso con una certa regolarità, cosicchè quelli che portano le elitre sono colorati in totale o poco meno; e quelli alterni, provvisti di cirri, sono colorati soltanto nei due terzi esterni. Però il colore nella intensità e nella disposizione, presenta molta differenza da individuo ad individuo, avendone avuti anche alcuni quasi scoloriti. Ne' quali casi, i caratteri notati nelle elitre basteranno di un tratto a far riconoscere la specie.

Vive nel golfo di Napoli a notevole profondità nella zona delle coralline, e non si può avere che cercandola nei fondi delle reti a strascico o impiegando le draghe.

Nel Dicembre e Gennaio le femmine depongono le uova.

PHOLOE BREVICORNIS

Tav. IV, fig. 6, 7, 8; e Tav. III, fig. 13, 14, 15.

Corpus longitudine 10^{mm}, latitudine 4^{mm}. Oculi paria duo geminata. Elytra reniformia, hyalina, papillis ad marginem et in superficie minimis. Antennae, palpi et cirri tentaculares obtusi et brevissimi.

Capo a lobi ben distinti, occhi 4, geminati. Palpi brevissimi. Antenna frontale e antenne laterali così brevi da non superare in lunghezza i lobi cefalici. Proboscide robusta con una corona di papille. Denti 4 robusti.

Cirri tentacolari brevissimi.

Corpo allungato con segmenti? Portano elitre il II ed il V segmento e successivamente con regolare alternanza come nelle polinoe.

Elitre paja?, molto labili, jaline, reniformi, con inserzione dell'elitrofroro circolare e con papille al bordo ed alla superficie, alle quali accedono singole fibre nervose.

Piedi costituiti da un ramo dorsale breve, provvisto di setole grosse, curve, con 6-7 denti sulla convessità, e di un aciculo. Il ramo ventrale è allungato e terminato da un'appendice a lancetta sostenuta dall'altro aciculo. Le setole del ramo inferiore sono semplici, sottili, seghettate minutamente all'estremità, essendo il primo dente della sega il più grande e sporgente.

I cirri dorsali non sono rappresentati manco da tubercoli, il cirro ventrale non sorpassa il ramo ventrale in lunghezza.

Colorito giallo incarnato, il dorso è punteggiato di nero ai lati, setole ed aciculi giallo-dorati.

La *Pholoe brevicornis* è la seconda di questo genere che siasi trovata nel Mediterraneo, avendo il Claparède scoperto pel primo nelle nostre acque questo genere dei mari del Nord con una nuova specie *Ph. synophthalmica* da lui descritta [1]). La specie di Claparède ha gli occhi riuniti, cosicchè nello stesso bulbo a destra ed a sinistra si scorgono due cristallini distinti, mentre nella nostra gli occhi sono soltanto contigui, con che si spiega come Jonsthon nella caratteristica del genere mettesse *occhi due o quattro.*

[1]) *Annél. Chetop. du golfe de Naples.*

APPENDICE RELATIVA AD UNA OFIURA LUMINOSA

Tav. IV, fig. I, II, III.

L'*Asterias noctiluca* del Viviani, che nelle braccia mostra vivacissima smeraldina luce, la quale secondo le osservazioni del Professore di Genova: *e centro per radios vibratur, et radiatae instar stellae scintillas in marinis aquis excitat, quas electrico fluido adscriberunt*, è una specie comunissima nel golfo di Napoli fra le alghe dei bassi fondi, e si riferisce certamente all'*Amphiura squamata*, Sars = *Ophiolepis squamata*, Müll., Trosch.

Non saprei dire, se questa specie abbia affinità con quella che il Prof. Quatrefages chiamò col nome di *Ophiure grisâtre* senza precisarne i caratteri, nella memoria importante citata già sopra nell'articolo relativo alle *Odontosyllis*, attribuendo la luce ai muscoli che congiungono e muovono gli articoli delle braccia.

L'illustre accademico francese, dall'aver osservato nella piccola ofiura grigia dell'Oceano: 1° che lo splendore era maggiore in corrispondenza delle articolazioni delle braccia; 2° che in corrispondenza delle dette articolazioni il microscopio faceva distinguere delle strie luminose dirette nello stesso senso dei fasci muscolari; 3° che la luce dopo una stimolazione prolungata si estingueva per esaurimento, venne condotto ad ammettere che la luce accompagni la contrazione, avendo sede nelle fibre muscolari.

Nell'*Amphiura squamata* da me studiata le cose vanno differentemente, cioè: 1° la luce si manifesta esclusivamente in coppie di aree limitate, disposte ai lati di ciascun articolo delle braccia *(tav. IV, fig. Ia b, c.)*, alla superficie dorsale dei medesimi, presso al punto d'onde sortono i pedicelli. 2° Verificandosi pure l'esaurimento del potere luminoso dopo ripetuti lampeggiamenti, provocati ad arte con la stimolazione, le piccole amfiure camminano e si convellono tosto dopo, senza che si abbia luce ulteriore durante la contrazione muscolare.

Evidentemente si tratta nei due casi di fenomeni distinti, avendo i risultati delle mie osservazioni affinità piuttosto con quelli ottenuti da Péron, il quale in una ofiura delle isole Bernier che egli chiamò *Ophiura phosphorea* vide luccicare, non già le braccia, ma le cinque glandole collocate sul disco, siccome egli le chiama, le quali con tutta probabilità sono i così detti *scudi dorsali* del disco, ed in ogni caso parti che non sono muscolari.

Per le quali cose io mi accinsi a cercare se mai nell'*Amphiura squamata* vi fossero organi luminosi speciali in corrispondenza dei luoghi da me indicati, ma la opacità dei tessuti impregnati di calce me lo impedì, abbenchè usassi anche di soluzioni debolissime di acidi lasciati agire lentamente onde non alterare, o per il meno possibile, la trama organica. Avendo per tanto a che fare in un caso con tessuti opachi, e nell'altro con tessuti alterati, pensai di diriger l'osservazione nei giovani individui e, siccome questa specie di ofiura è vivipara, così attesi il momento opportuno, che è il mese di maggio, e mi posi a studiare i neonati, ovvero i piccoli tolti dal grembo materno, aventi due o tre articoli soltanto per ciascun braccio. Abbenchè i tessuti e le parti fossero più trasparenti ed opportune, non lo erano abbastanza per farmi scoprire alcun fatto che mi potesse servire di guida alla determinazione precisa degli organi che sono sede del movimento luminoso in questi echinodermi.

Forse, e lo spero, in altri mari si troveranno ofiure che potranno fornire gli elementi a nuove e più fortunate ricerche; nel Mediterraneo sino ad ora non potei trovare altro echinoderma di questa sezione, o di altra che fosse lucente in vita, e manco nel Mar Rosso per ricerche fatte, or son due anni, in Suez e presso Thor nei banchi coralliferi che circondano la penisola del Sinai.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig. 1. Chaetopterus variopedatus, Renier ♂, veduto dal dorso e disegnato a grandezza naturale — *aa.* Glandole luminose delle pinnule, chiamando con questo nome i rami superiori del I pajo di piedi della *regione media,* fatti a modo di grandi lamine triangolari, — *b* tubercolo cavo costituito dalla fusione dei due rami dorsali del II pajo di piedi della *regione media,* il quale è pure luminoso, — *ccc* lamine branchiali, — *d* glandole luminose del ramo superiore dei piedi della *regione posteriore* del corpo, — *t* testicoli.

Fig. 2. Una femmina curvata sul ventre e veduta in profilo, osservata nel tempo in cui le ovaje — *o* sono mature (ottobre a gennajo), per la qual cosa le glandole — *d* dei piedi posteriori vengono in maggior evidenza.

Fig. 3. L'individuo della figura 1 immerso nell'acqua dolce e osservato nell'oscurità, onde si palesino le parti luminose. Impiegando una corrente elettrica si ha lo stesso fenomeno.

Fig. 4. Epitelio vibratile delle regioni fosforescenti veduto di profilo a +700; — *aaa* glandole unicellulari a contenuto grasso, — *b* il loro contenuto fuoruscito che in un frammento conserva la forma della cellula da cui fu spremuto.

Fig. 5. Lo stesso epitelio che, osservato allo stesso ingrandimento ed alla superficie libera, mostra gli sbocchi delle glandole e la forma compressa dalle cellule ordinarie.

Fig. 6. Solchi ed approfondamenti da cui risultano formate le glandole o placche glandolari della *regione posteriore,* veduti alla superficie libera delle medesime glandole a +180.

Fig. 7. Uno di questi approfondamenti veduto nella sezione dell'organo, +180.

Fig. 8. Elementi da cui risultano composte le glandole luminose delle pinnule, +350.

Tavola II.

Fig. 1. Balanoglossus minutus, Kowalewski; femmina cogli ovarii maturi (novembre) a grandezza naturale.

Fig. 2. La stessa veduta nell'oscurità coll'impiego dell'acqua dolce, ovvero di una corrente elettrica.

Fig. 3. Epitelio vibratile esterno a cui sono frammiste glandole unicellulari — *a* segreganti una materia speciale luminosa, simile ad una materia grassa.

Fig. 4. Polycirrus aurantiacus, Grube; porzione superiore a grandezza naturale.

Fig. 5. Lo stesso, veduto durante la fosforescenza promossa dall'acqua dolce.

Fig. 6. Frammento di cirro in cui si notano, allo ingrandimento di 180, le glandole unicellulari secretrici della materia luminosa.

Fig. 7. Frammento estremo del rigonfiamento terminale di un cirro, in cui le glandole sopradette sono più abbondanti e disposte in regolare strato, +180.

Fig. 8. Odontosyllis ctenostoma, Claparède, nel momento della fosforescenza.

Fig. 9. Tre segmenti della medesima osservati al microscopio coll'impiego dell'acqua dolce.

Fig. 10. Glandole unicellulari che si illuminano in posto ed a cui è dovuta la secrezione dell'umor lucente +700, in — *a* sono vedute di profilo, in — *b* congiunte e sospese ad un frammento della cuticola con cui sono in rapporto.

Fig. 11. Le stesse glandole in posto, vedute nella porzione estrema di un cirro, +350.

Tavola III.

Fig. 1. Polynoe lunulata, Delle Chiaje, di grandezza naturale.

Fig. 2. La stessa veduta nella oscurità nel momento dello splendore, mostra illuminate le due serie di elitre.

Fig. 3. Un'elitra ingrandita. L'area che non si illumina corrisponde alla inserzione dell'*elitroforo.*

Fig. 4. Un'elitra di destra dell'*Acholoe astericola,* Delle Chiaje, ingrandita 17 volte, —*a* area d'inserzione dell'*elitroforo,* —*b* ganglio elitrale.

Fig. 5. Frammento di elitra dell'*Acholoe astericola* presso il margine esterno posteriore, veduta a +700. Il reticolo nervoso circonda le cellule dell'ipoderma elitrale e le fibre terminano a modo di bastoncini presso il bordo della lamina.

Fig. 6. Frammento della porzione anteriore trasparente di un'elitra della *Polynoe areolata,* Grube; a +180, —*a* grandi cellule pigmentate costituenti lo strato superiore dell'ipoderma elitrale, —*b* piccole cellule trasparenti dello strato profondo dell'ipoderma elitrale rese visibili coll' impiego del liquido di Müller, —*c* reticolo nervoso elitrale e terminazioni nodulari delle fibre.

Fig. 7. Polynoe turcica, n. sp., a grandezza naturale.

Fig. 7'. Elitre della medesima a grandezza naturale.

Fig. 8. Elitra ingrandita 9 volte, —*a* area d'inserzione dell'elitroforo, —*b* porzione semilunare dell'elitra, —*c* ganglio elitrale, —*c* settore dell'elitra con pori nella cuticola.

Fig. 9. Reticolo elitrale della *Polynoe turcica* e terminazioni nervose cellulari e nodulari, +700.

Fig. 10. La stessa polinoe quale si vede nella oscurità nel momento dello splendore.

Fig. 11. Elitra osservata a piccolo ingrandimento nel momento dello splendore. Questa, e la figura precedente dimostrano che la parte che s'illumina nell'elitra è esclusivamente la porzione semilunare.

Fig. 12. Cellule fosforescenti di cui risulta formata l'area semilunare, —*n* uno dei nervi elitrali, in —*a* è rappresentata una cellula in scissione, +350.

Fig. 13. Elitra sinistra della *Pholoe brevicornis,* n. sp., ingrandita 20 volte onde scorgere le diramazioni dei nervi ed il loro accedere alle papille del bordo e della superficie della lamina elitrale.

Fig. 14. Papille cilindriche del bordo esterno e posteriore dell'elitra della stessa *Pholoe* contenenti i noduli estremi, +700.

Fig. 15. Papille più grandi rigonfie e cuspidate, quali si osservano affollate al bordo anteriore dell'elitra con le stesse terminazioni, +700.

Tavola IV.

Fig. 1. Polynoe turcica, n. sp., porzione anteriore veduta dal dorso nel momento della protrazione della tromba.

Fig. 2. Apertura della proboscide.

Fig. 3. Porzione anteriore veduta dal ventre.

Fig. 4. Uno dei piedi; al disopra del cirro dorsale notasi un cuscinetto vibratile.

Fig. 5. Setole; —*a* setole grosse striate del ramo dorsale del piede, —*b* setole fine seghettate del ramo ventrale, +180.

Fig. 6. Pholoe brevicornis, n. sp., porzione anteriore veduta dal dorso.

Fig. 7. Uno dei piedi; si nota la mancanza del cirro dorsale caratteristica del genere.

Fig. 8. Setole; —*a* una delle setole grosse, curve e dentate del ramo ventrale, —*b* setola del ramo ventrale.

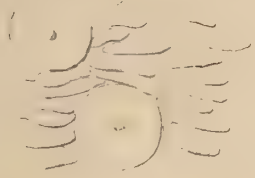
Queste figure si riferiscono all'Appendice

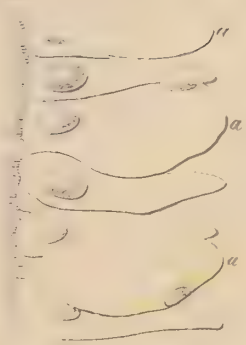
I. —*a*, *Amphiura squamata*, Sars, veduta nell'oscurità nel momento dello splendore; —*b* una delle braccia a piccolo ingrandimento; —*c* estremità del medesimo; le aree luminose corrispondono al luogo ove i pedicelli si ritraggono.

II. Due articoli di un braccio mentre i pedicelli sono fuorusciti.

III. Ultimi articoli di un braccio coi pedicelli semiretratti.

Fig. 3.




a
a

ACADEMY
LIBRARY,
OF SCIENCES.

Fig. 2.

Fig. 8.

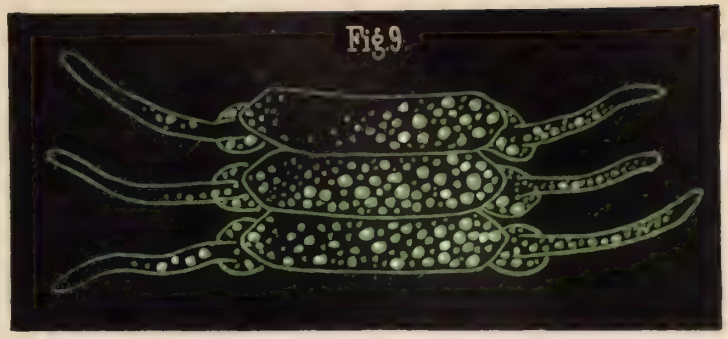
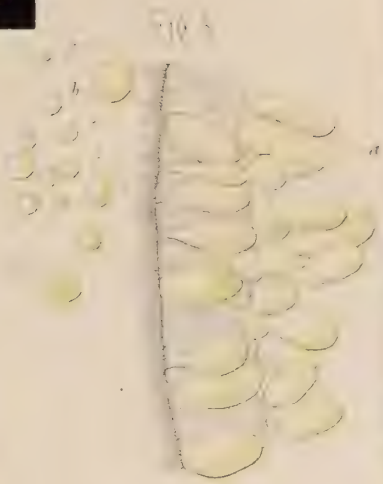
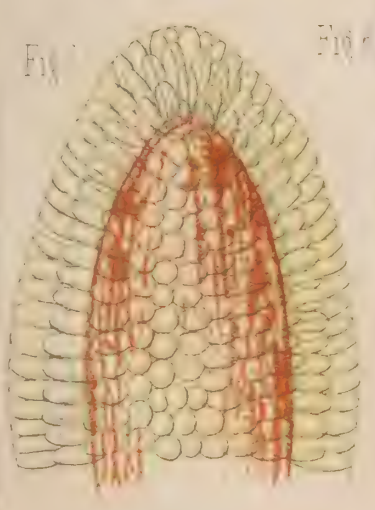
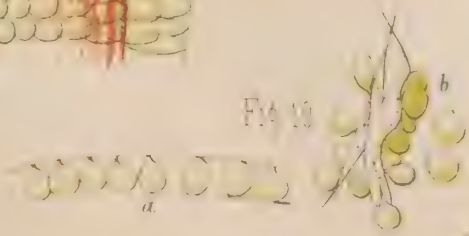


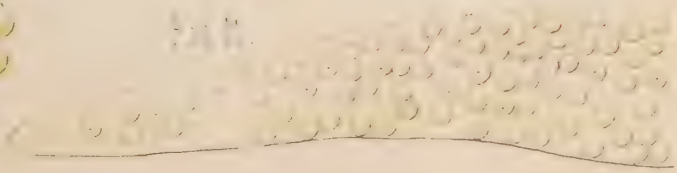
Fig. 9.

Fig. 5.


b
a




b
a



ACADEMY
LIBRARY,
OF SCIENCES.

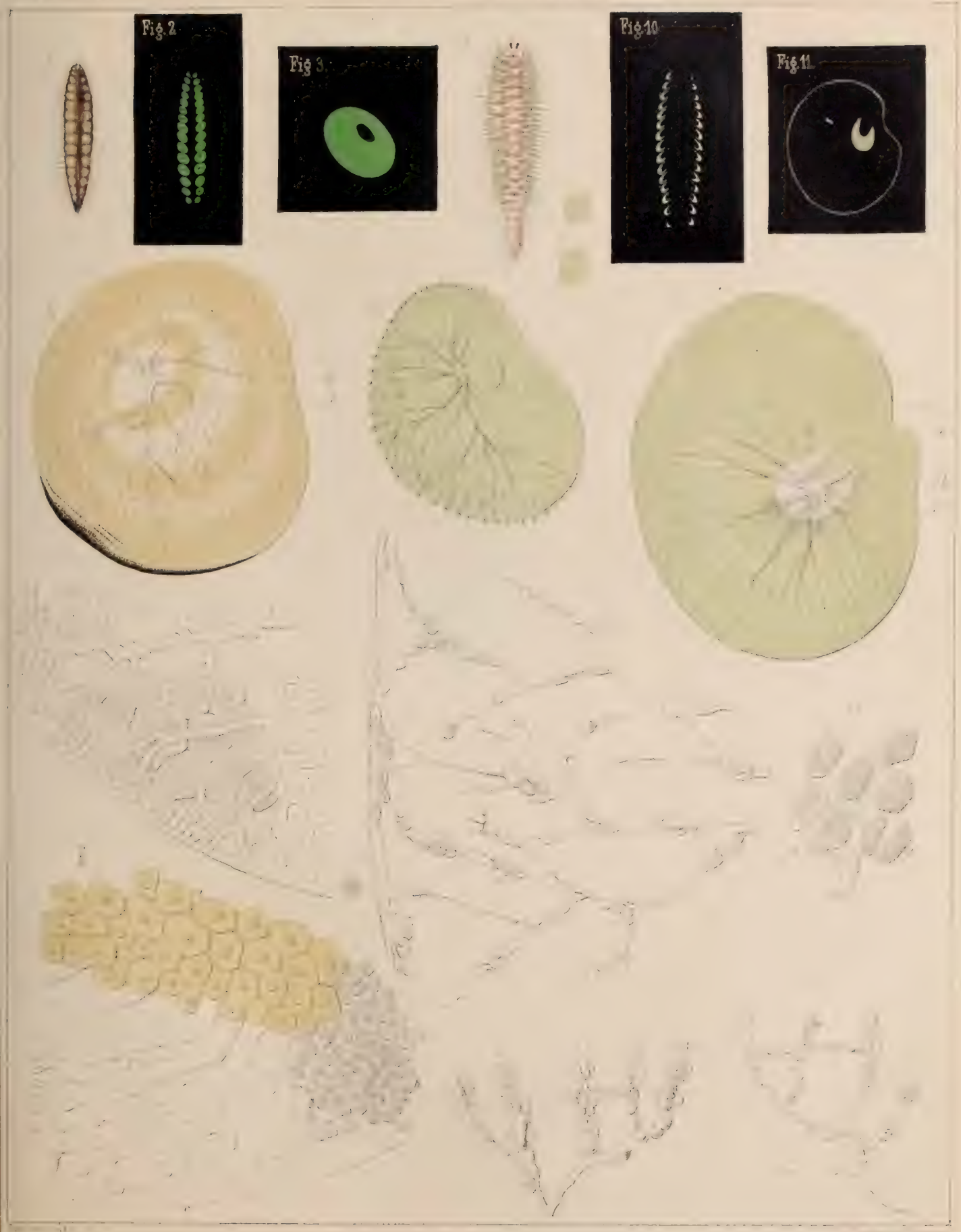
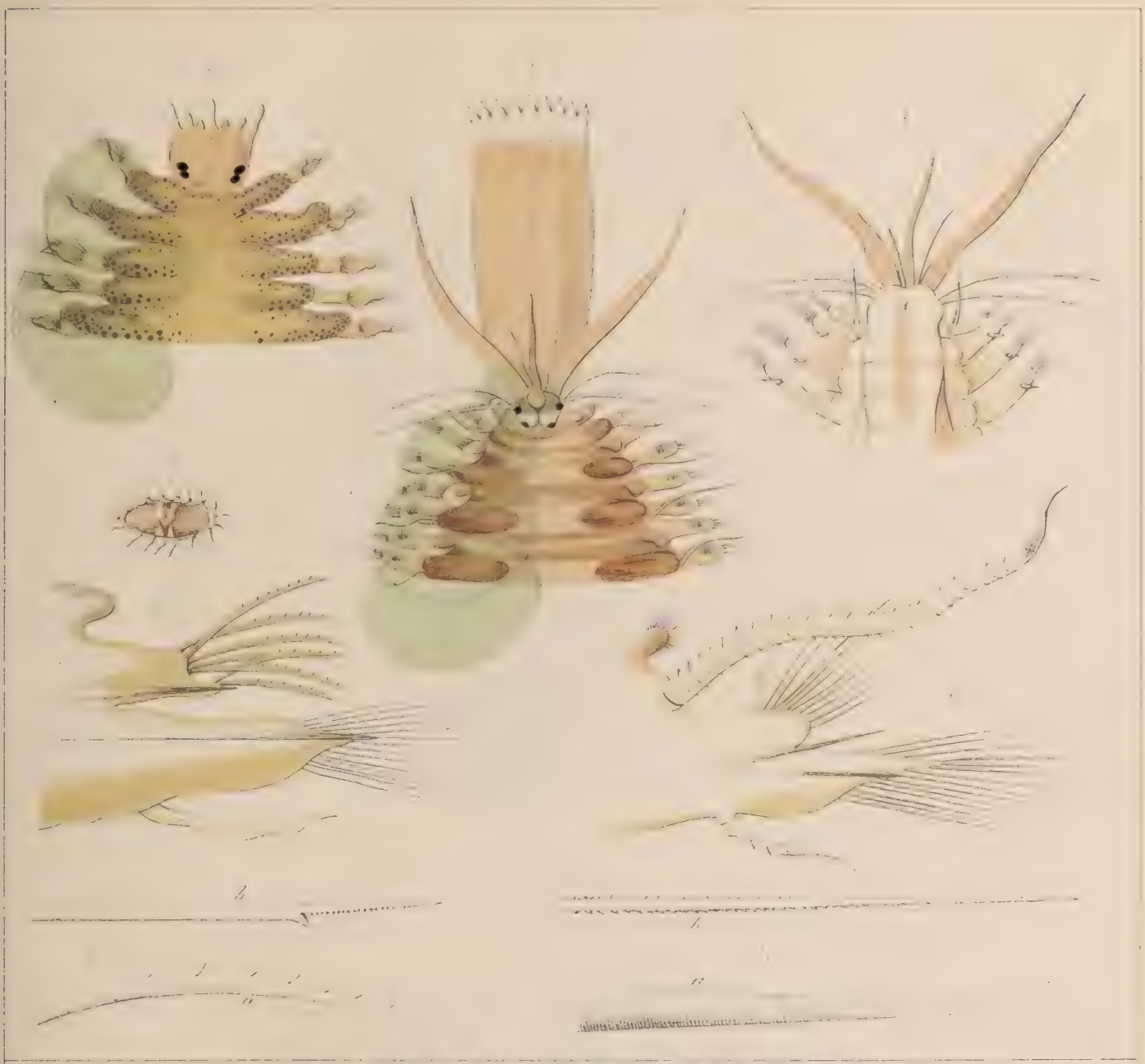
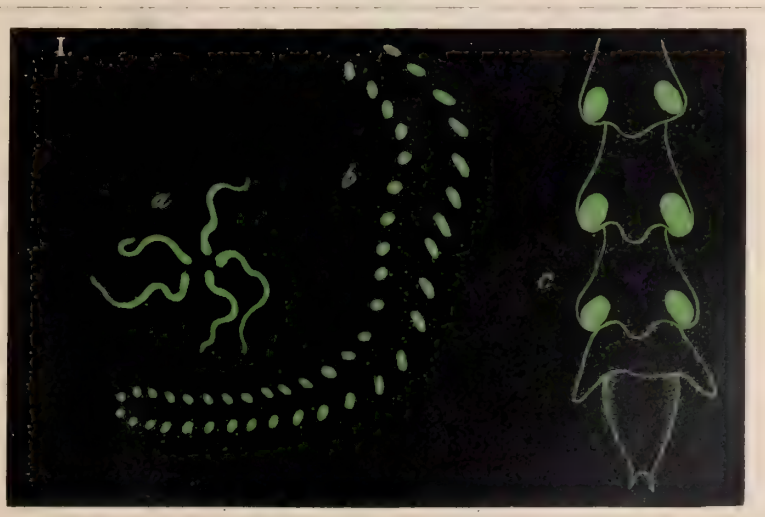


Fig. 2
Fig. 3
Fig. 10
Fig. 11

N. Y. ACADEMY
LIBRARY
OF SCIENCES



II.



III

N. ACADEMY
LIBRARY,
OF SCIENCES.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

RELAZIONE
DI UN VIAGGIO PER L'EGITTO, LA PALESTINA E LE COSTE DELLA TURCHIA ASIATICA PER RICERCHE ZOOLOGICHE

del Socio Ordinario ACHILLE COSTA

letta nelle adunanze dei 6 e 13 marzo 1875

È già noto a voi tutti, onorevoli colleghi, come nell'inverno dello scorso anno il Vicerè di Egitto, Ismail Pascià, con impareggiabile munificenza e senza alcuna ingerenza governativa, mettesse a disposizione di Naturalisti italiani un battello a vapore di sua proprietà, compreso il trattamento, onde risalendo il Nilo avessero avuto agio di fare ricerche scientifiche sia nelle acque stesse del Nilo, sia nelle terre adiacenti. Formammo tale spedizione il Prof. Paolo Panceri, che n'era stato il promotore, il Prof. Emilio Cornalia, il Prof. Francesco Gasco, il signor Cristoforo Bellotti, il Marchese Luigi Crivelli ed io: per desiderio poi dello stesso Vicerè si associarono ancora a noi il Dottor Gerber alemanno ed il Dottor Aphis arabo [1]). Con siffatta agevolazione si potette visitare tutto l'alto Egitto sino ai confini della Nubia, arrestandoci alla prima Cateratta del Nilo. Io però, esaurita siffatta missione, considerai che dopo aver percorse ben seicento miglia di mare per toccare una terra a me del tutto ignota, sarebbe stata ben poca cosa accontentarmi di aver soltanto visitata una parte del Nilo. Epperò ritornato in Cairo, ed eseguite per alcuni giorni investigazioni nelle campagne adiacenti a questa città, mi congedai dai miei colleghi col proponimento di estendere le mie ricerche nella Palestina e sulle coste della Turchia Asiatica, come di fatto praticai. I risultamenti ottenuti relativamente al tempo impiegatovi sono stati soddisfacenti abbastanza. E quantunque di tutti i siti esplorati nessuno possa dirsi non visitato precedentemente da altri Naturalisti, pure l'insieme delle osservazioni fatte e degli oggetti raccolti mi sembra tale, che meriti la pena di farne il soggetto di una circostanziata relazione. In questa seguirò con ordine cronologico il cammino tenuto in tutto intero il viaggio, che si ebbe la durata di non men che quattro mesi, segnando in ciascun sito le osservazioni fatte e le specie raccolte. Siffatta forma di relazione se potrà a taluno sembrare

[1]) Vennero pure in nostra compagnia i signori Luigi Segre, Vice-Console italiano in Alessandria d'Egitto e Tommaso Balestra, Direttore della Posta italiana nella stessa città.

troppo particolareggiata, io credo che abbia in ciò appunto la sua importanza, venendo per tal modo ad additarsi con precisione la stagione e le condizioni di luogo nelle quali le specie rinvengonsi. Avvegnachè di molte, sopratutto delle più recentemente discoperte e descritte da diversi autori, trovasi indicata la patria con la semplicissima frase *Habitat in Aegypto:* frase la quale, per chi conosce quanto svariate siano le condizioni naturali dell'Egitto, cominciando dal Delta e terminando alla Nubia, risulta chiaro essere molto imperfetta. E ciò maggiormente quando si considera che parecchie specie hanno una ubicazione assai circoscritta, siccome vedremo. Infine sento il debito di dichiarare fin da questo momento che le mie indagini si versarono principalmente sugli animali minuti e di non facile rinvenimento. Gli animali vertebrati non sono stati del tutto da me trascurati, come risulterà da quel che in prosieguo sarà detto; però li ho tenuti presenti in seconda linea, sia perchè convinto che nulla vi sarebbe stato a discoprire, e che il più che potevo aspettarmi sarebbe stato il procacciare qualche specie che mancava al Museo Zoologico di questa Università; sia perchè gli altri colleghi occupavansi appunto in preferenza degli animali vertebrati. Rivolsi per lo contrario ogni cura alle ricerche entomologiche, nella convinzione che quantunque varii Entomologi mi avessero preceduto, pure delle specie assai rare ed anche delle nuove non sarebbero mancate. Per tal modo ho potuto ottenere un risultamento che ha pienamente corrisposto al mio presentimento. Sopratutto nell'ordine degli Emitteri posso dire esservi specie e generi nuovi, siccome molto probabilmente qualche nuova specie vi sarà negli ordini dei Coleotteri, degl'Imenotteri, dei Nevrotteri e dei Ditteri. Anche le altre tre classi di Artropodi, cioè Miriapodi, Aracnidi e Crostacei, sebbene in numero scarso, non han mancato di darmi il loro contingente di cose importanti. La illustrazione però di tutto ciò che è nuovo o poco ben conosciuto costituirà il subbietto di altro lavoro, che mi propongo presentarvi, per far seguito a questo, lorchè avrò potuto nel miglior modo possibile esaurire lo studio degli oggetti tutti raccolti; il quale procede lentamente a causa delle difficoltà di poter avere od almeno consultare le molte opere nelle quali trovansi descritte specie relative alle contrade da me visitate. E qui cade in acconcio il dichiarare che a tal difetto ho cercato ancora supplire consultando altri zoologi cultori di specialità, i quali con somma cortesia mi hanno corrisposto. Citerò tra questi il conte Flaminio Baudi di Selve pe' Coleotteri tenebrionidei, l'Abate Marseul per gl'Isteridei, il prof. Pavesi per gli Aracnidi, il prof. Gasco pe' Rettili; siccome per varie determinazioni mi ha gentilmente coadiuvato il signor Carlo Emery.

I.

EGITTO

Partito da Napoli il 19 Gennaio in compagnia del Prof. Gasco sul piroscafo italiano *l'Egitto*, dopo aver nel centro dell'Adriatico traversato un mare burrascoso, che per ben venti ore minacciava ad ogni istante ingoiarci, la mattina del 26 misi piede in Egitto disbarcando in Alessandria. I contorni di questa città avrebbero certamente meritato alcuni giorni di ricerche; ma la stagione era inoltrata per la navigazione del Nilo, e gli altri colleghi, che già da qualche tempo si trovavano in Cairo, ci attendevano con impazienza. Non potemmo quindi rimanervi più che le residuali ore della giornata, taluna delle quali fu da me impiegata a visitare una parte dell'attigua campagna, però con pochissimo profitto. In fatto d'Insetti non altro potetti osservare, che valesse la pena di esser ricordato, fuori la *Forficula annulipes*, Luc., non ostante sia specie che vive del pari nel mezzogiorno di Europa, non escluso il Napoletano. Di conchiglie terrestri erano comunissime l'*Helix pisana* con varietà non diverse da quelle che trovansi in Italia, l'*Hel. rotundata*, l'*Hel. acuta;* tutte specie comuni pure in europea. Meno frequente era altra specie che somiglia esattamente alla *H. cincta*, Mull., di cui nel Museo esistono individui della Dalmazia.

La mattina del 27 partimmo di buon'ora con la ferrovia per Cairo, ove si rimase ancora il dì seguente, onde disporre di accordo l'occorrente pel viaggio sul Nilo.

A) Sponde del Nilo.

La mattina del 29 gennaio tutti uniti i sei Naturalisti italiani c'imbarcammo sul battello a vapore concessoci dal Vicerè, che già da varii giorni era a nostra disposizione: e con noi ancora s'imbarcarono i dottori Gerber ed Aphis, i signori Luigi Segre e Tommaso Balestra, non che due preparatori, il Biasoni del Museo Civico di Milano, e Mayer di Alessandria di Egitto. L'egregio Commendatore Giuseppe de Martino nostro Console generale in Egitto, ai cui buoni uffizî eravamo debitori della concessione vicereale, con estrema cortesia volle esser con noi sul battello fino a che non si partisse. È inutile il dire come gli ordini dati dal Vicerè fossero stati lauti per il trattamento[1]) ed illimitati pel tempo che volevamo rimanere sul Nilo.

All'una p. m. lasciammo Cairo. Un vento impetuoso rendeva le acque di quel fiume abbastanza agitate e la dimora sul ponte alquanto incomoda. Ciò non ostante vi si rimase da tutti per godere del bel panorama che le sponde del Nilo e l'isola di Raoudah presentano in questo primo tratto. Alle quattro lasciammo a destra il villaggio di Bedrachyn. Alle cinque e mezzo ci arrestiamo in un punto della nostra sponda destra[2]), il quale corrisponde al piccolo villaggio El-Baladeh, che resta due chilometri circa lontano. Si scende a terra. Io scorgo poco lungi taluni grossi alberi di Tamarischi, ed accorsovi per farvi ricerche, investigando al piede di quelli vi raccolgo la *Pimelia grandis*, Kl., la *Thriptera crinita*, Kl., l'*Opatroides punctulatus*, Br., l'*Opatrum sulcatum?* Kust., il *Tanymecus siculus*, Tourn., l'*Oxyrhachis tarandus*, Fab.: il quale ultimo vive direttamente su i citati Tamarischi, dai quali il vento li aveva gittati giù ed obbligati a ricoverarsi entro terra. La mancanza di luce impedì il proseguimento delle ricerche.

La mattina del 30 si calcolava partire, spuntata appena l'aurora, ma il vento spirava più impetuoso del giorno innanzi e rendeva le acque burrascose, e sollevando la minutissima sabbia rendeva l'aere assai fosco. Fu quindi prudenza rimanere ancora in quel sito. Quantunque la indicata sabbia impedisse quasi tener gli occhi schiusi nell'aperta campagna, nondimeno, saputo che non si sarebbe partiti innanzi il mezzogiorno, volli profittar di quelle ore per fare novelle indagini, le quali non riuscirono inutili. Investigando sempre ai piedi dei Tamarischi potetti aggiungere alle specie raccolte il giorno innanzi alcuni individui della *Zophosis abbreviata*, Sol., del *Formicomus cyanopterus*, Laf., il *Platyprosopus beduinus*, Erich., un Tenebrionideo assai più importante e per me del tutto nuovo, qual è il *Caedius aegyptiacus*, Muls., ed un bellissimo Micetofagideo non ancor definito. L'*Oxyrhachis tarandus* vi era ancora abbondante, e tra i molti individui adulti potetti raccogliere qualche ninfa, della quale darò nella seconda parte la figura e la descrizione, sembrandomi ne valesse la pena. Vi si trovavano ancora taluni Imenotteri gittativi dall'impeto del vento, come la *Chrysis nobilis*, Kl., un *Bethylus* affine al *ruficauda*, Spin., ed una *Nomada*. Presso la sponda era frequente un *Bembidium* probabilmente nuovo. Di Ortotteri era comune il *Chrotogonus lugubris*, Bl., che si estende quasi per tutto l'Egitto, e può dirsi l'Acridiideo più comune di questa regione. Di Rettili non era difficile chiappare qualche individuo dell'*Acanthodactylus boskianus*, Fitz.

Alle dodici si parte, ma dopo tre ore di cammino si fu costretti fermarsi di nuovo. Il vento fortissimo elevava tale una quantità di sabbia, da formar delle nuvole le quali impedivano perfino distinguere gli oggetti della vicina sponda. Alle cinque, diminuito il vento e cessata quasi la sabbia, scendo a terra, e cercando intorno il tronco di una grossa Acacia nilotica vi trovo l'*Himatismus villosus*, Dej., ricoverato tra i crepacci della corteccia a centinaia d'individui.

Il giorno 31 spuntò con cielo sereno, ma un vento di Nord rendeva l'aria abbastanza fredda. Si partì la mane alle sette, ed alle cinque p. m. ci arrestammo a Feshun, ove per l'ora as-

[1]) Per amor del vero devesi dichiarare che il signor Pantellini, cui venne affidato l'incarico della fornitura di tutte le suppellettili del battello e del vitto, adempì il suo mandato nel modo più soddisfacente che potea desiderarsi.

[2]) S'intende che nello ascendere il Nilo (come un fiume qualunque) la sponda destra del viaggiatore è la sinistra del fiume, ed al contrario.

sai inoltrata non fu possibile eseguire alcuna ricerca. Invece la sera associato a Gasco andiamo a curiosare la fabbrica di zucchero ivi esistente a qualche chilometro di distanza, la quale comunque non sia delle più interessanti, pure attirava la nostra curiosità perchè la prima che s'incontrava; ed avemmo ad ammirare la premura di un custode arabo, il quale dopo averci accompagnati per lo stabilimento, non permise che in ora così tarda fossimo ritornati soli per deserta campagna al battello, e non ostante le nostre assicurazioni che di nulla temevano, volle assolutamente accompagnarci egli stesso sino all'imbarco. E per la via ci additava le imboccature delle tane ove erano annidati gli Sciacalli *(Canis aureus)*, dalle quali si vedevano uscire la sera in busca di alimento. In fatti questo Carnivoro digitigrado vi è piuttosto frequente, e noi più volte avemmo ad ascoltarne la sera dal battello il latrato.

Il 1° febbraio il cielo continuava ad esser sereno, il vento discreto, l'aria meno fredda. Alle sei e mezzo del mattino si parte. Alle due pomeridiane si passa per un punto ove il Nilo è assai angusto e sulle cui sponde trovansi sempre individui Cofti agguattati sulla spiaggia, completamente ignudi, e che ad ogni naviglio che passa si gittano a nuoto e si presentano ai viaggiatori per chieder qualche moneta. In pochi istanti tre di questi erano già sul nostro battello: uomini di bella statura, assai robusti, a cute nerastra, a muscoli ben pronunziati, a mammelle tumide e arrotondate, completamente circoncisi. Dato loro il bakcis si gittarono di nuovo nelle onde per ritornare alla spiaggia. La sera essi si ricoverano in una spezie di conventuolo sulla prossima collina. Alle cinque approdiamo a Minieh, posta al termine del medio Egitto, del quale è la città capitale. Sulle piazze trovavansi grossi blocchi di calcarea bianchissima ricca di petrefatti, proveniente dalle adiacenti colline dell'opposta sponda, e della quale traesi partito per le costruzioni di fabbricati all'europea. Vi ha una zuccheriera molto più estesa ed interessante che quella di Feshun, l'unica cosa che meritò la pena di esser visitata.

Il 2 febbraio, essendosi presa la determinazione di rimanere la mattinata presso quella spiaggia, ne profitto per le mie ricerche. Le campagne adiacenti oltre ad un bel viale di Palme e molti grossi alberi di Acacie gommifere, offrivano belle praterie di Trifoglio e Senape, in fiore, non che varie piante da ortaggio coltivate, fra le quali le zucche già in frutto: condizioni tutte le quali facevan presagire una caccia non infruttuosa. Infatti nelle tre ore che potetti rimanervi raccolsi varie specie le quali riuscivano per me di molto interesse. Fra i Coleotteri erano abbondanti presso le radici delle Acacie o sotto le pietre la *Pogonobasis ornata*, Sol., e lo *Scleron orientale*, Fab. Di altro Tenebrionideo assai raro, che è il *Pachypterus niloticus*, Mill., potetti rinvenire un solo individuo. Nei prati incontravasi facilmente il *Paederus aestuans*, Erich., e la *Coccinella aegyptiaca*, Reich. con la varietà nella quale il color rosso è sostituito dal giallo: specie che nell'Egitto è la sola di Coccinelle assai diffusa e che vi rappresenta la *11-punctata* di Europa, da cui assai poco differisce. Della *Lytta tenuicollis*, Pall., cominciavasi già a vedere qualche individuo. Ancora nelle praterie rinvengo un individuo del *Lixus anguinus*, Lin. ed un solo ancora del grazioso Malacodermo, *Lajus venustus*, Kl., finora esclusivo dell'Egitto. Sui fiori svolazzavano diversi Imenotteri e qualche Dittero. Ai piedi delle Acacie eranvi nidi di due diverse formiche, cioè del *Crematogaster inermis* e della *Pheidole sinaitica*, ambedue descritte da Mayr sopra individui della penisola Sinaitica e non prima trovate propriamente in Egitto, comunque regione per natura affinissima. Sul tronco di una di queste stesse Acacie raccolgo un bel Pompilideo, che dee riferirsi col genere *Salius* considerato nel senso in cui l'ha caratterizzato il Wesmael [1]). La specie mi pare del tutto nuova e verrebbe denominata *Salius argyrozona* [2]). Nelle acque che qua e là formavano dei pantani erano abbondantissime l'*Anisops producta*, Fieb., della quale potetti prender nota della naturale colorazione nel vivo [3]) ed una *Sigara* affine alla *sulcata* descritta da

[1]) Vedi le mie osservazioni su questo genere nella Fauna Napoletana.

[2]) *S. niger nitidulus, abdominis segmentis tertio et sequentibus obscure rufis, primo et secundo basi pube adpressa argentea vestitis; geniculis et tibiis anticis tarsisque omnibus obscure testaceis; alis cinereo-hyalinis.* — Long. corp. mill. 6.

[3]) La faccia superiore del corpo è nivea: nella parte posteriore del protorace trasparisconо due macchie nerastre contigue oblunghe; lo scutello apparisce giallo-aranciato pallido; la faccia inferiore è nera cangiante in cenerino serico: la carena ed i bordi laterali del ventre sono rossicci. Le anche posteriori hanno una striscia nera nella faccia inferiore.

Signoret sopra individui del Madagascar, e che chiamerò *S. plicata* [1]. Un solo individuo poi potetti vedere e raccogliere di un piccolissimo *Halobates*. Nella classe degli Aracnidi qualche buona specie pur mi si presentò, come l'*Hersilia sudanensis* descritta dal Pavesi in una memoria tuttavia inedita su gli Aracnidi raccolti nel Sudan dal dott. Ori; il *Thanatus Thorellii*. Cambr., la graziosa *Scytodes tigrina*, Koch., l'*Attus Bonnetii*, Sav. Un tal sito avrebbe meritato indagini più prolungate; ma l'ora della partenza era fissata e bisognò ritornare a bordo. Alle undici e mezzo si parte, e dopo sole tre ore di cammino siamo ad altro villaggio detto Beni Hassan, ove si ferma per aver l'opportunità di curiosare le antiche tombe scavate nelle attigue colline. Lungo la campagna arida e sabbiosa che si traversa per accedervi era estremamente abbondante la *Thriptera crinita*, Klug., meno frequente l'*Adesmia cothurnata*, Forsk., e con esse era bello vedere correre con immensa velocità la formica più comune di Egitto, *Cataglyphis viatica*, Fab., col tronco elevato sulle lunghe e delicate zampe, e l'addome rimenato in avanti sul dorso. La *Mesostena oblonga*, Sol. neppur era rara, con le sue varietà. Sotto le pietre non era raro trovare degli Scorpioni e proprio l'*Androctonus* o *Buthus quinquestriatus*, Ehr. Sulle pareti delle maestose porte che conducevano alle tombe erano molti nidi argillosi della *Chalicoloma sicula*, Ross., della quale vedeansi numerosi individui partire e tornare. La roccia poi nella quale le tombe sono scavate è ricca di conchiglie petrefatte, sopratutto univalvi; più di raro vi si trova qualche echino.

La mattina del 3 febbraio si partì di buon'ora ed alle sette e mezzo ci trovammo a Rhodah, ove si scese per visitare altra zuccheriera anch'essa di molta importanza. Sull'ampia piazza cinta di annose Acacie *(Ac. lebek)* era bello il vedere passeggiare con estrema familiarità ed in numerosi individui la graziosa *Columba senegalensis*. Alle nove si riparte. Alle tre e mezzo p. m. teniamo sulla nostra destra il paese di Monfalou; noi però proseguiamo il cammino per altra mezz'ora e ci arrestiamo sulla sponda opposta presso un villaggio detto Salaghéet, dalla quale ci rechiamo ad altro paese denominato El-Maabdet ad oggetto di conferire col capo del villaggio, e con esso stabilire l'occorrente perchè al ritorno dall'alto Egitto avessimo potuto visitare la famosa grotta dei Coccodrilli. Lungo la via raccolgo sotto le pietre la piccola *Siagona* non diversa da quella del mezzogiorno di Europa, *S. europaea;* ricoverato sotto le cortecce di una palma rinvengo un raro e grazioso Arpactorino che è l'*Amphibolus venator*, Kl. unico Reduviideo cui si assegna per patria l'Egitto nell'opera dello Stäl *Hemiptera africana;* sotto le pietre un *Opatrum* che potrebbe essere il *famelicum*, Ol.; nei prati era abbondante un *Dasytes*.

Il 4 febbraio, lasciata quella sponda alle sei e mezzo del mattino, dopo quattr'ore di navigazione siamo a Siout, capitale dell'alto Egitto, la città più grande che incontrasi ascendendo il Nilo dopo Cairo e popolata da circa ben trentamila abitanti. Mediante le gentilezze del Direttore di quell'Ufficio postale signor Licurgo Santoni da Pisa siamo facilitati non solo a curiosar la città, ma ancora a visitare ciò che di antico offrono i suoi contorni, sopratutto le tombe nelle quali possono tuttavia raccogliersi avanzi di cadaveri umani mummificati. Dal canto mio non lascio d'investigare ciò che quelle campagne potevano offrirmi, e quantunque percorse di volo, pure potetti raccogliervi la *Zophosis plana*, Fab., che vi era piuttosto rara, il *Saprinus punctatissimus*, Erich., un grazioso *Nanophyes*, altro individuo del *Lajus venustus* e del *Pachypterus niloticus* [2]) oltre ad altre specie già precedentemente raccolte e che sono più o meno diffuse nell'Egitto; varii Ditteri, fra'quali il *Paragus aegyptius*, Macq., che vi era abbondante con più varietà; diversi Imenotteri e qualche Emittero. La sera poi ritornati nuovamente dal battello in città volemmo assistere al ballo delle famose danzatrici arabe dette Almèe. La qual cosa quì noto per la ragione che il ballo di siffatte donne pel naturalista non è solo oggetto di semplice curiosità, ma soggetto di studio, ammirandosi in quelle la maestria con la quale in seguito a prolungato

[1]) *S. ovata, fusca; capite, elytrorum limbo scutellari et margine externo ad basim, corporis parte infera pedibusque flavo-albidis; vertice linea media obsoleta fusca; capite cum oculis rotundato, stytris ad marginem externum canaliculata, in disco sulculis tribus latiusculis vix undulatis et parum profundis notatis.*—Long. mill. 4.

[2]) Ambedue queste specie sembrano molto rare. In tutte le mie ricerche non ho rinvenuto che soli due individui di cadauna.

esercizio mettono in movimento le parti molli e più protuberanti del corpo indipendentemente da' movimenti del tronco.

Profittando della dimora in Siout e delle agevolazioni che il Santoni ci offriva, si fecero istanze presso pescatori perchè ci avessero procurati de'*Bichir* (*Polypterus bichir*, Geof.), facendo loro vedere la figura, e promettendo largo compenso: ma tutte le pratiche, ripetute ancora in altre città ove sono abili ed intelligenti pescatori, riuscirono infruttuose.

Il 5 febbraio si partì alle sei a. m., e tirando sempre diritto, alle cinque p. m. approdammo a Sohag, ove a causa dell'ora inoltrata non potetti eseguire alcuna importante ricerca. Solo l'*Himatismus villosus* trovato innanzi abbondantissimo sui tronchi di Acacie, qui lo vidi ancora su quello delle Palme. Oltre le ordinarie Palme, che si era abituati a vedere fin da Alessandria, cominciava ad incontrarsi quella singolare Palma ramificata che è il *Doum (Crucifera thebaïca)*, di cui potetti procurarmi un fascio di frutti maturi.

La mane del 6, lasciando Sohag di buon mattino, dopo quattr'ore approdiamo a Girgheh, ove ci arrestiamo soltanto un'ora e mezzo. Alle due e mezzo giungiamo a Samia o Samut, piccolo villaggio posto poco oltre Bellianneh. I colleghi si recano ad asino a curiosare i tempii di Abydos; io preferisco percorrere a piede una parte di quelle campagne in cerca d'insetti. Le pianure che mi si presentavano erano in parte coltivate a lente già in fiore, in parte prative, in parte aride. Incontro per la prima volta la *Schizops aegyptiaca*, Lef., però un individuo solo vivente, nella quale potetti constatare che il suo corpo non emana sì forte quell'odore nauseante che tramandano quasi tutti i Pentatomidei di Europa. Rinvengo la *Mesostenopa picea*, Krtz. Nei prati svolazzavano varii Ditteri, fra' quali predominava il *Paragus aegyptius*, Macq. raccolto già il giorno innanzi; di Imenotteri raccolgo d'interessante un *Bethylus ruficauda*, Spin. Sulla riva non era rara la *Zophosis abbreviata*, Sol. Di Rettili mi riesce chiappare un individuo della *Eremias pardalis*, D.B.

Il 7 febbraio, partiti come all'ordinario di buonissima ora, si tira difilato a Denderah, ove approdiamo alle tre p. m. Si va a curiosare il tempio che prende il nome dalla città stessa, uno dei più imponenti che esistano dell'antico Egitto, nei cui sotterranei si era molestati abbastanza da Pipistrelli (*Rhinolophus tridens*, Gray) che vi si annidavano in grandissimo numero, e dei quali in conseguenza si potette fare buona raccolta. Nei medesimi sotterranei, sotto le pietre o vagante potei raccogliere la *Ocnera hispida*, Forsk. Sulle pareti del vestibolo del tempio erano frequenti i nidi della *Chalicodoma sicula*, le cui cellette di materia argillosa disposte senza alcun ordine ed in unico piano erano ripiene interamente di un miele di color grigio verdastro, abbastanza dolce, sebbene non paragonabile a quello dell'*Ape mellifica*. Infine nel cammino rinvengo sotto pietre un individuo del *Phaeotribon pulchellus*, Krtz.

L'8 febbraio, partiti di buon'ora, alle sette a. m. ci troviamo in Keneh, ove fermiamo alcune ore per curiosare la piccola città distante circa due chilometri dalla riva. Nel mercato del pesce giungeva in quel momento un grosso e fresco individuo del *Lates niloticus*, Lin.; lo acquisto per uso di questo Museo, sapendo che poteva essere imbalsamato dai preparatori che avevamo a bordo. La sua carne, servita alla nostra mensa variamente apparecchiata, fu trovata delicata e di ottimo gusto. Ritornato presso la riva raccolgo per la prima volta il bello Carabideo proprio di Egitto, il *Broscus punctatus*, Dej. Le capsule pressochè secche del cotone erano zeppe dell'*Oxycarenus hyalinipennis*, A. Cost. (*leucopterus*, Fieb.) in tutte le età, a cominciare da' piccoli sbucciati appena dall'uovo. Nello stato di larva presenta quasi l'aspetto di quella del *Pyrrhocoris apterus;* l'addome è interamente rosso, il capo ed il torace di un rosso bruno che gradatamente passa al nerastro coll'avanzarsi l'età. La ninfa ritiene l'addome rosso ed ha il capo, il torace e la parte apparsa degli elitri, di color nero. Nelle immagini il rosso dell'addome si mantiene soltanto nella parte dorsale, il ventre divenendo ancor nero. Il maschio ha due robusti uncini peniali. È inoltre da notare che in qualche individuo il corio degli elitri presenta una striscia longitudinale rossa parallela al margine esterno. Presso le radici di un Tamarisco osservo un vasto nido della *Formica (Camponotus) maculata*, Fab., che in Alessandria ed in Cairo giunge entro le

case. Alle undici a. m. si riparte da Keneh e tiriamo diritto a Louqsor, ove giungiamo alle cinque p. m. Siffatta stazione è di grande importanza per coloro i quali risalgono il Nilo come semplici curiosi, a causa della copia di monumenti rilevanti che trovansi sull'una e sull'altra sponda e che facean parte dell'antica Tebe; e non la è meno pel Naturalista. A soddisfare quindi e il desiderio di poter vedere le antichità, e la premura di fare ricerche scientifiche si stabilì di comune accordo tra colleghi rimanervi tre giorni.

La giornata del 9 fu destinata per le adiacenze di Karnak. Dopo aver impiegata qualche ora alla visita dei tempii, consacrai il resto del giorno per investigazioni. Il cielo era oltremodo sereno, la temperatura dell'atmosfera assai elevata, il termometro centigrado segnando all'ombra tra il 29° e 30° grado; sicchè pareami proprio uno di quei giorni che son solito passare in simili ricerche nelle nostre province nel mese di luglio. Ed a rendere maggiormente molesta la dimora in quel sito aggiungevasi la frequenza delle comuni mosche, che non mai avevo sperimentato tanto moleste e pertinaci e con puntura acutissima, sì da convellere i nervi. Le prime indagini furon dirette sulle sponde di un piccolissimo lago, detto *lago sacro,* perchè in esso gli Egiziani andavano a bagnarsi pria di recarsi all'attiguo tempio per la preghiera. Tra le specie raccolte sotto le pietre o sotto i detriti vegetali è da menzionare dapprima un grazioso Coleottero Eteromero affine ai *Leichenum;* gran numero di minuti *Bembidium,* la cui determinazione ci resta ancor dubbia; un *Dyschirius* (probabilmente l'*exaratus,* Putz.), il *Paederus memnonius,* Erich., l'*Oxytelus nitidulus?,* Grav., il *Platystethus cornutus,* Grav. Saltellavano qua e là sulla stessa sponda la *Xya variegata,* Latr., poco diversa dalla europea ed una *Salda* in tutte le sue età. La quale ultima riusciva tanto più interessante, in quanto che di tal genere non trovo menzionata alcuna specie dell'Egitto. Entro le acque erano più o meno abbondanti gli *Hydroporus porcatus,* Kl., e *confusus,* Kl., il quale non è diverso dal *geminus,* Fab. che vive pure abbondantemente in Europa non escluse le nostre province, un *Helophorus* non definito; ed oltremodo comuni la *Sigara plicata* ed una *Corisa* non diversa da quella raccolta presso Minieh. Nell'incolto poi del piccolo rialto che circonda il laghetto sbucciavano qua e là varii Acridiidei, tra'quali l'*Oxycoryphus venustus,* Walk., e giganteschi individui del *Tryxalis Pharaonis,* Kl.[1]); siccome taluni Imenotteri svolazzavano benchè rari, precisamente l'*Eumenes tinctor,* Christ., ed il *Pompilus viaticus,* Lin. non diverso da quello di Europa, se ne eccettui le ali più fortemente colorite e più cangianti in violaceo. Nell'incolto medesimo vedeasi di frequente strisciare e correre con discreta celerità l'*Euprepes Savignyi,* D. B., che sembrava rimpiazzare la comune lucertola delle nostre contrade.

Il dì seguente fu passato sulla sponda opposta nella contrada detta Qournah. Curiosati i più importanti monumenti, per quanto bastava a chi visitava quei luoghi non nella qualità di Archeologo, mi separo dai miei colleghi per dedicare il resto della giornata a ricerche scientifiche. Visito la parte attigua delle colline Libiche, ove in quella formazione calcarea, in diversa qualità secondo i luoghi, mi fu facile raccogliere varie specie di conchiglie fossili. Le bivalvi vi si trovano in predominio; di univalvi rinvenni solo una *Turritella:* talune di esse sono specie esistenti tuttavia nella Fauna attuale. Tali conchiglie unitamente ad altre ed ai saggi delle diverse rocce raccolte nel viaggio sono state da me donate al collega prof. Guiscardi, perchè venissero conservate nel Museo Geologico di questa Università.

In quanto alla parte entomologica, in quelle pianure deserte, oltre alla comunissima *Cataglyphis viatica* già superiormente cennata, vedeasi qua e là camminare col corpo elevato sulle lunghe zampe l'*Adesmia cothurnata,* e più abbondantemente la *Zophosis abbreviata.* In vicinanza di una *sacchìa,* che serviva ad irrigare esteso orto, svolazzavano l'*Anax senegalensis* descritta dal Bambur[2]) sopra individui del Senegal, ma che nondimeno trovavasi già effigiata dal Savigny nell'opera sull'Egitto alla fig. 16, della tav. I. Più frequenti erano la *Xylocopa aestuans,* Lin.,

[1]) Sebbene il Klug avesse con nomi diversi indicate varietà di una stessa specie, pure per diritto di anteriorità deve preferirsi uno di que'nomi all'altro *unguiculata,* Ramb., e quello di *Pharaonis* essendo il primo, esser deve prescelto.

[2]) *Nouvelles Suites à Buffon, Nevroptères.*

che fa il nido entro le vecchie travi al modo stesso della *violacea*, e la *Vespa orientalis*, Lin., che sembra rappresentare in Egitto la *V. crabro* di Europa. Erano più rare l'*Eumenes tinctor* e la *Chrysis nobilis*, Kl. Sotto le pietre trovavasi qualche individuo dell'*Opatrinus corvinus*, Waltl. Di Rettili era frequente il *Gongylus ocellatus*, Wagl., rara l'*Eremias guttulata*, D. B.

Il terzo giorno della dimora a Louqsor si passò parimente sulla sponda destra (per noi), impiegandolo principalmente a visitare le famose tombe dei Re in Bab-el-Molouk, distanti circa tre chilometri dalla riva, e per accedere alle quali si percorre una lunga vallata, il cui fondo si direbbe letto di un torrente, mentre in realtà non è costituito che dai detriti della roccia calcarea sempre identica delle colline Libiche in mezzo alle quali la valle è scavata. A dar maggiormente l'idea di un letto di torrente concorre il trovare qua e là ciottoli silicei arrotondati. Ma visitando la roccia delle colline vedesi che anche questi esistono in mezzo alla calcarea, dalla quale distaccandosi cadono nel sottoposto piano. In quel rincontro raccolgo per azzardo una bella *Hippobosca* assai più grande di quella che trovasi comunissima parassita dei Cammelli o *Hip. camelina*, Leach, della quale ho potuto ancora procurarmi parecchi individui, insieme alla zecca che attacca gli stessi animali (*Hyalomma Dromedarii*, Koch). Nel resto quelle aride sabbie non offrivano che le cose stesse menzionate nel giorno innanzi, siccome di piante non vedeasi che assai sparsamente piccoli cespugli, fra' quali potevansi riconoscere non più che quattro specie [1]). Al ritorno però fermatomi in un sito poco lontano dalla sponda, ove erano vaste estensioni coltivate ad ortaggi, nei quali avvertii per la prima volta il finocchio, ed estese coltivazioni di tabacco di doppia specie, potetti raccogliere varii Imenotteri apiarii sopratutto del genere *Colletes*.

Durante la dimora in Louqsor ebbesi la opportunità di passare delle ore in piacevole ed utile conversazione scientifica o letteraria in parte col conte Lovatelli, romano, il quale era già reduce dalla Nubia, ed essendosi occupato di Ornitologia, potè fornire molte notizie relative alla ubicazione di certe specie di uccelli più rare; in parte coi signori Mariette Bey Direttore del Museo di antichità di Boulac in Cairo, Vassalli Sotto-Direttore, italiano, e Cafis colto filologo, i quali viaggiavano per ricerche archeologiche.

La mattina del 12 febbraio alle cinque e mezzo a. m. lasciamo Louqsor. Alle undici e mezzo siamo ad Esneh, ove ci fermiamo per curiosare un tempio posto nel recinto del paese stesso, e che se non distinguesi per vastità, è notevole per la sua conservazione. Alle tre p. m. si riparte, e dopo due ore e mezzo di navigazione ci arrestiamo in un punto della nostra riva destra corrispondente ad un villaggio detto El-Kab, che però non vediamo. La campagna adiacente era sterile abbastanza, sicchè in qualche ora di ricerca nulla d'importante potetti rinvenire. La sola cosa che potevasi raccogliere in grande abbondanza erano due specie di farfallette del genere *Chilo*.

Il 13, partiti, come di consueto, fatto appena giorno, dopo tre ore siamo a Edfou, ove ci arrestiamo per curiosare il tempio degno non meno di tanti altri di esser visitato. Alle undici a. m. si riparte. Alle due p. m. si fa breve sosta in un punto corrispondente al villaggio detto Gebel-Selsileh onde osservar da vicino la normale giacitura di quell'arenaria compatta, la quale servì alla costruzione della maggior parte dei monumenti dell'alto Egitto, e la quale mentre in generale ha colore uniforme bruno-gialliccio, in taluni siti si presenta più o meno scura per la diversa proporzione di ferro che vi è mescolato.

Profittando di qualche istante che avevo disponibile ricerco presso la spiaggia e vi rinvengo per la prima volta due individui dell'*Aspongopus viduatus*, Fab., ed una graziosa e piccola specie di Grillideo del genere *Nemobius* probabilmente nuova. Era poi frequente il *Paederus memnonius*, e l'azzardo mi presentò un *Pompilus vespiformis*, Kl. Ivi pure per la prima volta osservai qualche individuo di quella bella e gigantesca pianta *Asclepiadea* che è la *Calothropis procera*. Ripartiti alle tre p. m. da questo punto, ci arrestiamo alle cinque presso la riva di altro villaggio sulla nostra sini-

[1]) Le piante raccolte nell'Egitto e nella Palestina sono state donate alla Scuola Superiore di Agricoltura in Portici. Il Professore Pedicino da parecchie di esse ha cavato i semi, che ha affidati al suolo. Quelli di talune han già germogliato.

stra, detto Kom-Ombos. Essendovi tuttavia qualche ora di luce, l'impiego a percorrer l'adiacente campagna per le mie solite ricerche. Fui primamente colpito dalla straordinaria copia d'individui della *Schizops aegyptiaca*. Non mai avevo osservato specie d'insetti tanto abbondante. Se ne potean raccogliere in angustissimo spazio parecchie centinaia. Varii individui erano ancora allo stato di ninfa o di larva, per modo che era facile conchiudere esser proprio quella la stagione nella quale siffatto Emittero raggiunge il completo sviluppo. Lefebure, che primo discoprì e descrisse questa specie, dice pure averla raccolta in abbondanza, però sulla riva sinistra (opposta cioè a quella in cui noi eravamo) e soltanto là ove la riva fiancheggia il deserto di El-Maedjar presso Denderah. Dai quali fatti si può conchiudere che la citata specie trovasi in luoghi assai rari e circoscritti, ma che ove sviluppa diviene estremamente abbondante; sicchè la si direbbe rarissima da chi percorrendo l'Egitto non avesse la ventura d'imbattersi in uno di quei pochi luoghi da essa abitati. La gigantesca Asclepiadea superiormente cennata vi era abbondante e nella piena fioritura, qualcuna ancora coi frutti già maturi. Le sue foglie venivano divorate da gran numero di eleganti larve di farfalla diurna in tutte le età, e le quali quantunque mi giungessero nuove, pure compresi doversi appartenere all'unico Lepidottero diurno proprio dell'Egitto che in quelle campagne vedevasi già svolazzare, il *Danais chrysippus*, God. Ne raccolsi le più adulte onde studiarle da vicino, e nel tempo stesso allevarle per ottenerne buone immagini. Dalle note raccolte risulta che la descrizione di dette larve data da Chenu e Lucas nel loro pregevole *manuale lepidotterologico* facente parte della *Enciclopedia di Storia Naturale* è in qualche parte inesatta [1]).

Il 14 alle cinque e mezzo a. m. lasciamo Kom-Ombos. Verso le dieci i grossi macigni di granito, i quali danno alle sponde del Nilo un aspetto tutto affatto diverso da quello monotono preceduto, ci avvertono essere vicini ad Assouan o Assuan, ove infatti dopo aver girato per innanzi l'isola Elefantina, giungiamo in punto al mezzogiorno. È inutile il ricordare ciò che tutte le guide ripetono, che cioè all'approdare di un qualche legno in questo paese una quantità di donne e ragazzi si presentano sulla riva con oggetti svariati che offrono in vendita ai viaggiatori, come penne di Struzzo, uova dello stesso animale, armi di ferro degli arabi quasi selvaggi, panieri intesti di paglia, grembiali delle donne nubiane formati da lacinie di cuoio, fruste di pelle di Elefante, ecc.

Quantunque il paese non distasse che pochi minuti dalla spiaggia, pure per accedervi facciamo uso altri di asini, altri di cammelli. Io preferisco il cammello che non avevo mai cavalcato, e del quale feci voto avvalermi una seconda volta, chè il suo passo stanca ed il trotto sconquassa i visceri.

Curiosato il paese, alle due p. m. mi reco all'isola che resta di rincontro alla città, e che isola di Assouan od anche isola Elefantina vien denominata. Poche furon le specie che mi si offrirono, però tutte di una importanza notevole, e le quali già annunziavano una Fauna molto diversa da quella dei luoghi precorsi. Entro la sabbia proprio sulla sponda in limitatissimo spazio potetti raccogliere parecchi individui del *Mastax Parreyssi*, Chaud., un bello *Leichenum*, un *Aphodius*, un *Rhyssemus* ed un *Opatrum:* specie tutte che non è stato possibile definire. Traversata l'isola ricercando tra i macigni di granito fui rallegrato dal rinvenire una graziosa specie probabilmente nuova del genere *Leptopus*, che non so sia stato ancora notato come abitatore dell'Egitto, anzi credo non ancora ritrovato fuori di Europa. Tale specie verrà descritta col nome di *L. assouanensis* [2]). Tra i Lepidotteri raccolsi taluni individui della *Lycaena trochilus*, Kind..

[1]) È sopratutto erroneo chiamare spine quelli che sono lunghi peli astiformi, i due anteriori de'quali impiantati sul secondo anello toracico vengono di continuo mossi dall'animale alla maniera di due antenne. La crisalide grossa, tozza e posteriormente troncata, ha sulla regione toracica un cingolo crenato e dorato seguito da linea nera. Le larve più adulte raccolte si trasformarono in crisalidi il 17 dello stesso mese, e non ne schiusero le immagini che dopo una quarantina di giorni.

[2]) *L. elongato-angustatus, longe pubescens; pronoti parte postica levi punctato-foveolata; nigro-cinerascens, elytris venis validis nigris, maculisque tribus flavis altera in clavo, altera in medio corii prope marginem externum, tertia ad apicem corii, secunda et tertia longitudinaliter a vena nigra intersectis; membrana flavescente venis validis nigris; antennis pedibusque cinereo-luteis fusco lineatis, illarum articuli primi dorso, ore orbitisque eburneis.* — Long. mill. 5.

cui dagli autori si assegna per patria principale la Turchia. Tra tante specialità non mancava qualche specie che rinvienesi ancora in Europa, qual'è il *Pompilus plumbeus*, Klug.

Il giorno 15 si destina a visitare l'isola di File e la prima cateratta del Nilo. Accompagnati dal Mudir di Assouan, che si mostrò verso di noi molto cortese, ci avviamo ad asini alle 8 a. m. verso il villaggio Shellàale. Lungo la via era bello il vedere fermarsi qua e là quel grazioso uccelletto che è la *Erythrospiza githaginea*. Scesi sulla riva, c'imbarcammo sopra una dahabia che ci condusse in altro punto, dal quale potemmo assai bene e da vicino osservare la prima cateratta del Nilo. Ricercando pertanto su quella spiaggia arenosa veggo svolazzare abbondante la *Scolia (Elis) collaris*, Kl., della quale potea farsi buona raccolta profittando dei momenti nei quali gl'individui cercano introdursi nella sabbia per raggiungere i loro nidi. Sotto le pietre raccolgo la *Mesostenopa picea*, lo *Sceleodis castaneus*, Esch., ambedue non molto rari; un piccolo individuo della *Gryllotalpa africana*, Palis., che, somigliantissima per le generali fattezze alla *G. vulgaris*, ne differisce per la statura più piccola e pel diverso intaglio de'femori de'piedi anteriori. Essa però non può dirsi rimpiazzare la *vulgaris* di Europa, poichè questa esiste ancora in Egitto: io l'ho rinvenuta nell'oasi del Fajoum. La medesima dahabia ci conduce all'isola di File posta al di là della cateratta, e nella quale scendiamo per curiosare gli avanzi di un antico tempio. Io profittando di pochi momenti disponibili raccolgo la *Lycaena baetica*, Lin., che vi era piuttosto abbondante, tre altri individui della *Lycaena trochilus*, raccolta il giorno innanzi nell'isola di Assouan, e qualche individuo della *Vanessa Cardui*, la quale si presentava in quella regione con un abito talmente modificato in rapporto agl'individui tipici trovati nel basso Egitto, da far credere a primo aspetto aver fra le mani una specie diversa. Distinguesi principalmente per la grandezza minore e per cresciuto melanismo e quindi le macchie nere tutte più grandi e più in contatto tra loro. Vi era del pari abbondantissima la *Elis collaris*, Kl., con ambedue i sessi, de'quali i maschi corrispondono esattamente a quella che il Klug ha rappresentata nella tavola XXVII, fig. 5, col nome di *S. eriophora*, e la femmina all'altra della fig. 6 chiamata *S. vestita*, che lo stesso Klug sospettò fosse la femmina della prima. Viene per tal modo riconfermato ancora da non lasciare più alcun dubbio quel che già il Sichel credette, doversi la *eriophora* considerare come una varietà di maschi della *collaris* [1]). Citerò ancora tra gl'Imenotteri la *Megachile flavipes*, Spin., e l'*Anthophora Savignyi*, Lep., non che la *Chrysis nobilis* e l'*Eumenes tinctor* già raccolte altrove. Del pari mi riuscì raccogliere altro individuo dell'*Anax senegalensis*.

All'una si riparte per far ritorno alla spiaggia dalla quale ci eravamo imbarcati presso Shellàale. I colleghi tirano difilato ad Assouan; io mi trattengo ancora. In un piccolo spazio coltivato ad ortaggi sono sorpreso dall'abbondanza dell'*Aspongopus viduatus*, di cui avevo rinvenuti due soli individui presso Gebel-Selsileh. Parecchi erano levati a volo producendo un forte e cupo ronzio analogo a quello di taluni Coleotteri Coprofagi; ma il numero maggiore trovavasi sotto le pietre, mescolate larve, ninfe ed immagini, da che rilevavo esser proprio quella l'epoca della schiusa del cennato Emittero. Presso qualche Palma sotto le pietre raccolgo un altro individuo del *Phaeotribon pulchellus* e qualche *Adesmia cothurnata*. In quel villaggio stesso ho l'opportunità di fare acquisto di un Coccodrillo *(Crocodilus vulgaris)* già disseccato e rozzamente preparato dagli Arabi, che l'avevano ucciso quattro mesi innanzi; individuo completo in ogni sua parte e lungo metri 3,02. Siffatto acquisto diveniva per me di grande importanza trattandosi di animale che, comunque notissimo, mancava nel Museo Zoologico di questa Università, ove oggi, rimontato dai nostri abili preparatori, fa bellissima mostra di sè. Nè vogliam trasandare di dire essere stato ancora tale acquisto favorevolissimo pel prezzo, non avendolo pagato che soli cinquanta franchi; prezzo esilissimo, sopratutto quando si considera che oggi i Coccodrilli nel Nilo dalla prima cateratta in giù son divenuti rarissimi a causa dell'essersi moltiplicato il traffico dei battelli a vapore e delle grosse dahabie, ciò che li ha spaventati e fatti rinculare più sopra: sicchè è problematico perfino il poterne vedere taluno. E noi fummo appunto tra i poco fortunati, chè

[1]) *Catalogue des espèces de l'ancien genre* Scolia, p. 295.

non ostante tutte le cure e pratiche fatte per vederne qualcuno là dove ci si era riferito esser ciò meno difficile, non fu possibile vederne alcuno. Invece si assicura essere più abbondanti dalla prima cateratta in sopra, ove restano più sicuri e meno spaventati, sia per l'assoluta mancanza di passaggio di vapori, sia per lo scarso traffico di legni d'ogni natura.

Il terzo giorno della nostra dimora in Assouan, durante la quale il cielo fu sempre serenissimo e la temperatura variante tra i 28° e i 30° del termometro centigrado, lo impiegai a fare delle ricerche sopra una parte di spiaggia arenosa attigua alla città, e che resta di rincontro all'isola Elefantina. La prima cosa che richiamò la mia attenzione fu l'abbondanza della *Cicindela nilotica*, Dej., che vedevo allora per la prima volta, non solo come specie, ma ancora come genere. Oltre ai numerosi individui che qua e là levavansi a volo, come è costume di siffatti insetti, tutto quel terreno sabbioso era gremito di larve, delle quali si avvertiva la presenza per un forame che conduceva ad una galleria cilindrica e verticale, ove abitava la larva con la testa in su pronta ad assalire la preda che si potesse presentare all'orifizio della sua abitazione. Varii altri Coleotteri potetti raccogliere ancor sulla spiaggia o dentro il morbido terreno: il bel *Chlaenius sulcipennis*, Dej., il *Tetragonoderus sericatus*, Dej., un altro individuo del *Leichenum* raccolto nell'isola attigua due giorni innanzi, qualche minuto Elaterideo, ecc. Era piuttosto frequente il *Copris hispanus*, Lin.; e comuni il *Paederus memnonius* e la *Forficula pallipes*. Approssimatomi alla sponda potetti riconoscere che in nessun punto le acque del Nilo sono così limpide e fresche, come sulla spiaggia che io percorreva, ove il letto del fiume era interamente costituito da sabbia granitica, che non contenea materie solubili di sorta alcuna. Quell'acqua giungeva assai opportuna per estinguere l'ardente sete dalla quale ero stato molestato abbastanza. Nei piccoli pantani che formansi qua e là lungo la spiaggia erano abbondanti l'*Hydroporus porcatus* e la *Sigara plicata*. Rigettate sulla sabbia vedevansi in numero straordinario la *Paludina bulimoides* e la *Cyrena fluminalis*.

La mattina del 17 alle otto a. m. lasciamo Assouan. Alle dodici ci arrestiamo per tre ore in un punto della riva corrispondente ad un villaggio denominato Ragabe, distante due chilometri. Le attigue campagne erano in parte coltivate a civaie, in parte presentavano gli avanzi del Sorgo già raccolto. Profittando di quel riposo mi do alle mie solite ricerche, e raccolgo con piacere una *Sphenoptera* non ancor determinata, uno *Scymnus* probabilmente nuovo, e che verrà descritto col nome di *cognatus*, e diversi Imenotteri. Il *Danais chrysippus* non era raro.

Alle quattro p. m. siamo nuovamente a Kom-Ombos, ove si pernotta. Ritorno nei luoghi stessi visitati precedentemente, estendendomi ancora di più pel maggior tempo che avevo a disposizione; ciò che mi fece aggiungere varie specie importanti non vedute nella prima visita.

Nelle sabbie aride potetti raccogliere l'*Erodius Dejeanii*, Sol., lo *Sceleodis castaneus*, ed un *Rhisotrogus?* non ancor definito. In nessun altro luogo poi, quanto in questo avevo vista tanto abbondante la *Pimelia angulata* var. *aculeata*, Kl. Anche del *Formicomus cyanopterus* vedevasi qualche individuo. Ancor nella sabbia, ma sotto le piante della gigantesca Asclepiadea varii individui femmine dell'*Heterogamia conspersa*, Brun. Gratissimo poi mi giunse un piccolo Nevrottero del genere *Embia* e molto diverso dalla *E. Savignyi*, Westw., la sola specie conosciuta di Egitto e rappresentata nell'opera del Savigny. Quella da me raccolta è fra l'altro notevolmente più piccola (il corpo è lungo appena 5 millimetri), sicchè la chiamerò *E. minuta*. Esso stavasene sotto le pietre ed in luogo piuttosto umido perchè prossimo a sito coltivato e quindi irrigato. D'Imenotteri raccolsi di raro lo *Stilbum splendidum*, Fab. In fatto di Emitteri mi piacque ancora immensamente raccogliere il *Lygaeus fulvipes* di Stal. Esso era molto abbondante e viveva nella sabbia presso le radici dell'Asclepiadea. Il maggior numero degl'individui trovavasi allo stato d'immagine, altri erano ancor larve. Tra i molti adulti notai ancora che il color nero del ventre invade estensioni diverse, maggiori sopratutto nei maschi. È inutile dire che la *Schizops aegyptiaca* vi era nella medesima abbondanza quale l'avevo lasciata pochi giorni innanzi. D'Imenotteri svolazzavano piuttosto frequenti la *Xylocopa aestuans*, l'*Eumenes tinctor* con una distinta varietà, l'*Elis collaris*. Di Lepidotteri vedevansi soltanto il *Danais chrysippus* e la *Lycaena baetica*.

*

Ritornato a bordo apprendo che in una dahabia che avea fatto sosta presso di noi eravi un signore polacco che viaggiava con varii individui intenti a fare raccolte di oggetti naturali, sopratutto uccelli, insetti e piante, reduci dall'alto Egitto ove si erano estesi fino a Vadi-Alfa, e che saputo esservi nel nostro battello de' Naturalisti, c'invitava ad osservare le loro collezioni. Cornalia ed io vi andammo, e quel signore, di cui non potemmo apprendere il nome, non solo ci fece osservare tutto ciò che aveano raccolto in sessanta giorni di ricerche, ma ci complimentò ancora qualche specie che nella regione da noi percorsa non si era incontrata. Della parte entomologica occupavasi il dott. Errico Dziedzichi di Varsavia.

Il 18 alle undici e mezzo del mattino lasciamo Kom-Ombos, ed alle quattro p. m. siamo ad Edfou. Le campagne adiacenti a questo paese erano state già da me riconosciute abbastanza ingrate per l'Entomologo; ed in questa seconda visita non potetti che confermare il mio primitivo concetto.

La mattina del 19 si rimane in questo punto sopratutto per la premura di dar la caccia alla *Amoperdrix Hey*, alla quale si dedicarono il Gasco ed il Crivelli. Infatti sapevasi che questo grazioso gallinaceo nelle prime ore del mattino si riuniva in buon numero in una campagna vicina: timido però oltremodo, ai primi colpi si levavano tutti a volo, sicchè due soli individui potettero restare in possesso dei nominati colleghi. Io insistendo con pertinacia nelle ricerche, potetti appena raccogliere qualche specie non ordinaria. Di tutte più interessante fu un *Oncocephalus*, che conviene esattamente con la descrizione dell'*annulipes*, Stal, mentre d'altra parte mi pare poco differisca specificamente da altra specie che rinvienesi in queste nostre provincie meridionali d'Italia [1]. *L'Elis collaris* vi era sempre abbondantissima; e tale era del pari l'*Apiario* effigiato nell'opera sull'Egitto nella tav. 7, fig. 21, e che pare sia quello descritto da Spinola col nome di *Colletes intrigans*. Alle undici e mezzo a. m. si parte da Edfou, e dopo tre ore di cammino siamo ad Esneh, ove ci fermiamo. La condizione già conosciuta della campagna attigua, l'ora poco opportuna, il caldo estuante mi consigliano a non discendere a terra, preferendo rimanere a bordo a lavorare, e dar ordine alle mie collezioni che erano cominciate già a divenire imponenti.

Alle sei e mezzo a. m. del 20 lasciamo Esneh, ed alle undici, dopo esser rimasti per buona mezz'ora insabbiati, approdiamo a Louqsor. Impiego il rimanente del giorno a far caccia presso Karnak. — In tutte le mie piccole escursioni per le sponde del Nilo ero stato più o meno accompagnato da Arabi i quali cercavano imitarmi nelle investigazioni onde procurarsi una regalia. Ma in questa circostanza ebbi a notare qualche cosa di più, che mi pare meriti essere registrata. Come uscii in campagna, in compagnia di uno degli addetti al battello, mi si fece appresso un garzoncello arabo da'dieci a'dodici anni, il quale non solo si diede a svoltar pietre per imitarmi, ma siccome io portavo due reti entomologiche, una delle quali davo al giovane che mi accompagnava, il garzone volle assolutamente che io gli avessi fatto cedere quell'arnese per raccogliere anche come me. Volli soddisfare a quel suo desiderio per vederne il risultato. Come si ebbe in mano la rete, si dà tutto allegro a raccogliere quel che gli si offriva, maneggiando quell'arnese come se vi fosse stato già precedentemente esercitato. E pure lo avea allora veduto per la prima volta. Ma la mia meraviglia maggiore fu quando, avendo io cacciata una lente d'ingrandimento per osservare un insetto assai minuto, quel ragazzo, com'io ebbi finito di guardare, mi fece segno che voleva la lente per vedere anche lui. Con poca istruzione quel garzone sarebbe divenuto un abile ed accurato naturalista-raccoglitore. — Oltre le specie già l'altra volta osservate, raccolgo la *Ocnera Genei*, Sol., e la *Pimelia angulata*, Fab. Una specie di molta importanza mi si presentò, la *Lyrops Savignyi*, che potetti ben riconoscere, senza che però avessi potuto chiapparla. Ricorderò ancora come non comune in Egitto tra gli Emitteri la *Emesodema domestica*, Scop. Raccolsi invece due specie di Rettili Sauriani, del genere *Eremias*, la *guttulata* e la *pardalis*.

[1] Questa specie nelle mie *Cimicum Regni Neapolitani Centuriae* (II^a, n. 110) è stata riferita all'*Onc. squalidus*, Ross., var. *notatus*, Kl., ma probabilmente tale determinazione è stata poco esatta. Ritornerò su questo argomento nell'altro lavoro.

Il 21 alle cinque e mezzo a. m. partiamo da Louqsor. Alle dodici e mezzo ci arrestiamo presso un punto della nostra riva sinistra per curiosare il più venerato dei Santoni, ritenuto dagli Arabi per un piccolo profeta, dal nome Schek-Selim; un uomo sulla sessantina, grossolano ed obeso nella persona, quasi cretino, che stavasene perfettamente ignudo accovacciato alla maniera delle scimmie sull'arida sabbia in aperta campagna, a ricevere omaggi e donativi dagli Arabi, che dirigevansi a lui per averne consigli! Poco lungi eravi un piccolo spazio ricco di piante prative in fiore, alle quali, osservato il Santone, mi rivolgo vedendovi grande andare e venire d'Imenotteri Apiarii. Vi raccolgo infatti l'*Andrena rutila*, Spin., che vedevo per la prima volta, l'*Andrena holomelana*, Lepel., e taluni piccoli Emitteri del genere *Xylocoris*. Ma l'avviso di partenza dovette farmi presto abbandonare quel prato, che avrebbe meritato ricerca più prolungata. Alle cinque p. m. giungiamo a Girgheh, ove avevo speranza di far buona raccolta. Infatti, rimasti in quella rada fino alle dodici del dì seguente, potetti impiegare parecchie ore a ricercarne le adiacenti campagne. La *Lytta tenuicollis* vi si trovava, ma tuttavia assai rara. Raccolsi un *Calcar* poco diverso dall'*elongatus*, Herbs., di Europa, altro individuo dello *Scymnus cognatus* e parecchie specie d'Imenotteri, tra le quali era notevole per abbondanza il *Philanthus* descritto da Lepeletier col nome di *Ph. Abdelkader* e nel quale Smith [1]) riconosce il vero *diadema* di Fabricio. Non era rara l'*Andrena collaris*, Lep. Comunissima era la *Melecta luctuosa*, Scop. (*punctata*, Fab.), e l'ape da miele, di quella razza che più si avvicina alla italiana. Di Lepidotteri svolazzavano piuttosto frequenti il solito *Danais Chrysippus*, la *Vanessa Cardui* e la *Pieris rapae*. Sotto le pietre raccolgo una *Cermatia variegata*, Koch, che trovasi pure non rara nelle nostre province, cui non pare sia stata assegnata per patria l'Egitto [2]). Ritornato a bordo mi vengono offerti da taluni ragazzi arabi varii individui del *Bufo vulgaris* comunissimo in quelle campagne e che non manca in molti luoghi ancora del basso Egitto; non che individui delle due diverse specie di *Thelphusa*, la *nilotica*, Edw., e la *Berardii*, Aud., pescate in quel momento nel Nilo.

Alle dodici lasciamo Girgheh, e dopo due ore e mezzo siamo nella riva del paese detto Sohag sulla sponda sinistra. Alle quattro scendo a terra. La campagna adiacente in parte era arida, in parte coltivata ad orzo *(hordeum tetrasticum)*. In un'ora circa d'indagini fui fortunato a raccogliere poche ma buone specie d'insetti. Più interessante di tutte mi giunse la *Trigonosoma Fischeri*, H. S., della quale potetti raccogliere due individui. Per la prima volta ancora trovo la *Epilachna chrysomelina*, specie europea, cui non pare sia stata per lo innanzi segnata per patria anche l'Egitto. Raccolgo ancora con piacere due altri individui dell'*Anthicus crinitus*, Lafer.; uno *Xilophilus*, altro *Opatrinus corvinus*, un *Capsus* trovato già a Kom-Ombos ed altro. Eranvi in oltre due specie comuni con la Fauna europea e più o meno diffuse nell'Egitto, cioè la *Raphidopalpa abdominalis*, Fab., e l'*Attagenus bifasciatus*, Rossi: quest'ultimo, che nel catalogo dei signori Gemminger e de Harold tiene per patria soltanto l'Italia, vi era oltremodo abbondante. Altra specie ancora che è comune all'Europa fu la *Ponera punctatissima*.

Il 23 alle sei a. m. partiamo da Sohag. Alle due p. m. siamo a Siout. Le condizioni già note della campagna adiacente a questa città, in parte ricca di verdeggianti prati allora in fiore, in parte con privati giardini, avevano lasciato in me un vivo desiderio di eseguirvi ricerche più prolungate di quel che non avevo potuto fare nella prima visita. Infatti nelle rimanenti ore del giorno 23 e nelle antimeridiane del 24, avuto ingresso, mediante gli ufficii del sempre cortese Sig. Santoni, in talune private proprietà, potetti raccogliere specie non in gran numero, ma quasi tutte di molto interesse. Ai piedi di una Palma, sotto foglie marcite rinvenni due diverse specie del genere *Platytarus*, di una delle quali, che probabilmente è il *Plat. tessellatus*, Dej., potetti raccogliere quattro individui, e dell'altra non ancor determinata uno solo. Anche presso le radici di piante svariate era abbondante un Ligeideo che vedevo per la prima volta. Era il *Lygaeus albostriatus* di Fabricio (*Beosus id.* Stal.) ed un individuo di minutissima *Bryaxis*. In

[1]) *Hymen. of Brit. Mus.*
[2]) Koch le dà per patria solo la Grecia.

un'aia a prato naturale raccolsi un *Ophthalmicus* affine al *luridus*, Fieb., del Chartum, e la *Lycaena Theophrastes*, Poda, già raccolta in Egitto da Lefebure, e per la quale sembra con ragione meravigliato il Gerhard [1]) di vederla ammessa nella Fauna europea. Nelle praterie artificiali cominciava a comparire il *Trichodes affinis*, Chev. che preferiva i fiori di Artemisia ed era frequentissimo un *Dasytes* non diverso da quello raccolto nel giorno 3 ne' prati di El-Maabdet. D'Imenotteri eravi, benchè poco comune, un *Cephus* affine al *tabidus* di Europa. Il quale genere merita particolar menzione in quantochè è il solo che figura nella famiglia dei Siricidei considerata nel suo ampio significato, della quale non trovasi noverata alcuna specie tra gl'Imenotteri raccolti in Egitto dal signor S. K. Lord ed illustrati dal distinto Entomologo inglese Walker [2]). Esso verrà descritto col nome di *C. vittatus* [3]). Anche nella classe degli Aracnidi rinvenni una specie di *Misumena* probabilmente nuova, che chiamerò *atrocincta* [4]).

Alle undici e mezzo del 24 lasciamo Siout e dopo men che tre ore di navigazione approdiamo presso la spiaggia vicina al villaggio Salaghèet. Ivi troviamo le guide venute da El-Maabdet colle quali si concerta l'occorrente onde poter il domani curiosare la famosa grotta dei Coccodrilli; dopo di che andiamo a pernottare presso Monfalou, che è sulla sponda opposta a pochi minuti di distanza.

Il 25 di buon'ora ci troviamo nuovamente a Salaghèet. Sulla spiaggia eran già pronti gli asini, senza capestro e senza sella, con appena un grossolano tappeto sulla schiena, i quali dovevano condurci alla menzionata grotta. Tre Arabi esperti conoscitori di quella località [5]) ci servivan di scorta. Alle otto la brigata, composta dai signori Crivelli, Bellotti, Gasco e me, è in cammino. Si percorre la pianura fin poco oltre El-Maabdet; si ascende la collina della catena arabica e camminando per un altipiano irregolare e deserto, nel quale era notevole la quantità di Spato calcareo che qua e là covriva la calcarea uniforme di cui quelle colline son costituite, alle nove siamo all'imboccatura della grotta. Mi sarebbe malagevole il fare esatta descrizione di questa; e tanto meno a ciò m'impegno, in quanto che già in molti libri che servon di guida ai viaggiatori essa trovasi più o meno esattamente descritta. Dirò soltanto che ai disagi provenienti dalla irregolarità del terreno di questa sotterranea galleria, che in senso orizzontale si estende per ben lungo tratto, sì che in taluni punti fa d'uopo camminare carponi ovvero strisciando alla maniera dei rettili, si aggiungono la sabbia che si eleva dal suolo, la molestia dei numerosi pipistrelli che con le loro ali danno sferzate a diritta e a manca e l'odore intollerabile che esala dal balsamo servito a preparare i cadaveri; per modo da correr rischio di rimanervi asfissiato. È conosciuto che quella grotta di tanto difficile accesso servì un tempo agli Egiziani per depositarvi cadaveri umani e di Coccodrilli, che essi spalmavano prima di balsamo ed indi involgevano in pannilini. Conosciuta dagli europei viaggiatori dei tempi recenti, vi si sono continuamente recati per asportarne ed arricchirne i rispettivi Musei; sicchè oggi trovasi quasi del tutto vuotata e soltanto il suolo coperto di monconi isolati, come teste e membra o pezzi di tronco. Io fui fortunato a rinvenire un Coccodrillo mancante soltanto della regione codale, nel rimanente interissimo, lungo un metro, che insieme a talune teste umane raccolsi per deporlo in questo Museo Zoologico, ove attualmente ritrovansi. Per su quella piana deserta vedevasi qua e là correre *l'Agama mutabilis*, Merr., e qualche *Ocnera hispida*. Esaurita questa importante visita e fatta una refezione sulla nuda sabbia e sotto gli ardenti raggi solari, alle undici ci

[1]) *Monog. der eur. Schm. Thecla, Polyommatus, Lycaena, Nemeobius.*

[2]) *A List of Hymenoptera collected* by S. K. Lord. *Esq. in Egypt.* ecc.

[3]) *Niger nitidus, abdomine rufo-testaceo vitta lata dorsali, alteraque angusta ventrali nigris; mandibulis eburneis apice nigris, palpis pedibusque ex parte flavidis; alis hyalinis venis fuscis.* Long. corp. mill. 8-9. — ♂ *segmentis ventralibus 6-7 spinulis armatis; segmento dorsali 8 utrinque corniculato.*

[4]) *M. cephalothorace lateribus late rotundato, antrorsum angustato, abdomine latitudine longiore, ovoideo; albida, cephalothoracis lateribus, abdominis lineis duabus lateralibus (una utrinque) antice convergentibus maculaque magna gemina ante apicem atris; pedibus carneis, quatuor anterioribus articulo antepenultimo basi nigro, quatuor posterioribus flavescentibus, femoribus ante apicem nigris.* — Long. mill. 3 $^1/_2$.

[5]) Pareami vedere i nostri *Ciceroni* del Vesuvio.

rimettiamo in cammino ed all'una p. m. siamo a bordo. Lungo la via non altro potetti raccogliere in fatto d'insetti fuori qualche *Adesmia*, lo *Scarites punctatostriatus*, Redt., e pochi individui della *Meloe purpurascens*, Germ, non diversi da quelli che abbiamo di Sicilia, non ostante l'Egitto non venga dato tra i luoghi natali di questa specie. Alle sei p. m. siamo a Rhoda.

Le ore antimeridiane del 26 si passarono in questa città. Le campagne vicine erano coltivate ad ortaggi e cinte di prati. Ivi raccolgo varii Ditteri, fra' quali citerò una *Thereva* probabilmente nuova, che vi era rarissima, ed un *Dilophus* che per opposto vi era assai comune. Di quest'ultimo genere non trovo alcuna specie citata come abitatrice dell'Egitto; e quella da me raccolta non pare convenisse con alcuna delle descritte. Essa sarà da me denominata *Dilophus aegyptius* [1]). D'Imenotteri era frequente il *Philanthus abdelkader* e varii Apiarii già raccolti altrove. Sulle acque del Nilo, là dove formavasi qualche seno ove rimanevan tranquille, aggiravasi abbondante un *Gyrinus* non ancor definito.

Alle undici a. m. del 26 si parte da Rhoda, e dopo un'ora e mezzo di cammino giungiamo a Minieh, ove si rimane il giorno e tutta la mattinata seguente. Anche in questa città, come a Siout, la breve esplorazione fatta alle campagne adiacenti nel risalire il Nilo avevano lasciato in me vivo desiderio di ripetervi con maggior pausa le ricerche. In fatti le adiacenze di quella città si addimostravano assai interessanti sia per le praterie cresciute, sia per i molti pantani e canali di acqua. E per dire principalmente di questi ultimi, in poche ore di ricerche potetti raccogliere una ventina di specie tra Coleotteri ed Emitteri. Dei primi noterò l'*Hydroacanthus notula*, Erich. (*diophthalmus*, R. S.), ed il *Berosus bispina*, R. S., conosciuti entrambi della Siria soltanto; l'*Hydroporus musicus*, Klug., un *Ochthebius* (forse l'*aegyptiacus*, Mots.), oltre il *Gyrinus* consueto ed il *Dineutes subspinosus* diffusi per tutto l'Egitto. Di Emitteri trovavansi nei grandi canali il *Belostoma niloticum*, St., un *Apassus?* non definito, una *Ranatra* che dirò *nilotica;* nei piccoli pantani la *Sigara*, la *Corisa* e l'*Anisops* già raccolte nella prima visita. Oltre poi agl'insetti, m'interessò moltissimo il rinvenire in uno di questi pantani un Crostaceo Cladocero, che vi era comunissimo, e che verrà descritto nell'altra parte di questo lavoro. In vicinanza ancor delle acque svolazzava un *Heterocerus*. Infine, tra gl'insetti raccolti nelle praterie citerò dei Coleotteri Coccinellidei la *Cheilomenes nilotica*, Muls., d'Imenotteri la *Eumenes coarctata*, Linn., non diversa da quella comune in Italia, effigiata nell'opera del Savigny nella fig. 7ª della tav. 8ª che non fu citata nè da Smith, nè dal Saussure; di Ditteri una specie di *Paragus* affine al *compeditus* di Wiedmann anche di Egitto e che dirò *nitidissimus* [2]). Di Aracnidi era frequente la *Tarentula radiata*, Latr. (*famelica*, Koch) che abita tutta la regione mediterranea dell'Europa e dell'Africa. Essa trovavasi sotto le pietre in prossimità della pubblica via; sorpresa cercava rifugiarsi negli anfratti del terreno tutto argilloso: deve esservi assai comune, giacchè io ed un ragazzo arabo, che vedutomi investigare volle esso pure andarne cercando, in men di un quarto d'ora ne raccogliemmo una decina.

Alle undici e mezzo del 27 partiamo da Minieh con l'idea di giungere innanzi sera a Beni-Suef; ma il vento e la pioggia che apparvero verso le ore quattro e mezzo ci costrinsero ad arrestarci a El-Fent, ove ci trovavamo alle cinque.

Il 28 alle sei e mezzo a. m. partiamo da El-Fed ed alle nove siamo a Beni-Suef, ove si fa breve sosta, continuando di poi il cammino fino ad Ouasta, ove giungiamo alle undici e mezzo.

Qui le mie ricerche sulle sponde del Nilo avevano termine. Però non volevo lasciar l'Egitto senza perlustrare la estesissima ed importante Oasi del Fajoum. Epperò associato a Gasco ci proponemmo andare a passare ivi otto giorni. Profittando quindi della ferrovia che congiunge

[1]) Simile per colorito al *D. vulgaris*, ne differisce per le tibie anteriori armate di spine più numerose e più valide. Ve ne ha un paio presso il ginocchio, ed un altro verso la metà: in cadaun paio una delle spine è più robusta e più lunga, l'altra più piccola.

[2]) Differisce dal *compeditus* per lo scutello non giallo di paglia, ma del colore fondamentale del corpo, solo nel margine posteriore bruno-gialliccio; per l'addome non bruno più chiaro alla base più oscuro in dietro, pe'femori posteriori non con fascia nera innanzi l'estremità, ma bruno-nerastri con la base e l'estremità pallidi; per la fascia nera delle tibie posteriori non nel mezzo, ma poco innanzi l'estremità.

la provincia del Fajoum alle sponde del Nilo, partendo da Ouasta alle cinque p. m. dello stesso giorno 27, alle sei e mezzo giungiamo a Medinet-el-Fajoum, che è la città capitale dell'intera provincia [1]).

B) Oasi del Fajoum.

Non istarò qui a ripetere le poetiche e fantastiche descrizioni che taluni visitatori non naturalisti han dato di questa Oasi in opere acconce all' amena lettura, più che alla positiva istruzione. Quello che come naturalista devesi avvertire si è che indubitatamente l'Oasi del Fajoum siccome è la più importante e fertile regione dell' Egitto per quanto riguarda l'agricoltura, così la è pure una delle più importanti contrade per le ricerche del Zoologo e particolarmente dell'Entomologo. La qualità della terra, i numerosi canali d'acqua dolce che la solcano in tutte le direzioni, i pantani che qua e là si formano, l'estesissimo lago col quale confina, i fertili prati naturali ovvero i luoghi incolti che sparsamente s'incontrano, son tutte condizioni le quali favoriscono immensamente lo sviluppo degl'Insetti. Otto soli giorni potemmo rimanervi, ripartendo la dimora tra Medinet, ove eravamo cortesemente alloggiati nella casa del Mudirato, ed Abbouxa, ove venimmo ospitati dai gentilissimi Ingegneri francesi che sopraintendono alla estesa zuccheriera del Vicerè piazzata poco lungi dal citato villaggio. Nei detti otto giorni, non ostante neppur fossimo stati troppo favoriti dal tempo, avendo avuta qualche giornata fortemente piovosa, le mie ricerche mi fruttarono più di quello che non mi avevano offerto le ricerche tutte fatte interpellatamente lungo le sponde del Nilo. Nè meno di me fu contento il Gasco, il quale occupandosi esclusivamente di uccelli, potette ivi ammazzare varie specie più o meno rare non prima trovate.

Volendo dire sommariamente delle cose più rilevanti, ricorderò tra i Coleotteri il *Pheropsophus parallelus*, Dej., il quale non s'incontra assai facilmente, ma dove stabilisce la sua dimora vi si trova in copia considerevole interrato in preferenza presso le radici delle canne da zucchero. Nelle medesime condizioni trovasi una graziosa specie di *Zuphium* non ancor definita, il *Pinophilus aegyptius*, Er.[2]), ed il *Cossyphus insularis*, Cast., l'*Oncocephalus annulipes* già altra volta menzionato e l'*Oncoc. griseus*, Spin., non diverso da quello che si rinviene in quasi tutta Italia. Sui Tamarischi potevasi raccogliere la *Gynandrophthalma Menetriesii*, Fald., cui Lacordaire assegna per patria il Caucaso e la Persia, il *Nanophyes quadrivirgatus*, A. Cost., varietà coi due tratti neri dell'elitre posti allo stesso livello, due novelle specie di *Scymnus*, che verranno descritte coi nomi di *S. zig-zag* l'una e *S. triundulatus* l'altra, la *Mantis (Blepharis) mendica*, Fab., il *Nabis viridulus*, Spin., i *Coniatus Sauleyi* e *suavis*, la graziosa *Pentatoma tarsata*, Klug., la *Steraspis squamosa*, Kl., che è comune in tutto il Basso Egitto, soprattutto nelle adiacenze di Cairo. Il *Formicomus cyanopterus*, di cui lungo il Nilo avevo appena raccolto qua e là qualche individuo, presso Medinet era piuttosto frequente sotto le foglie secche ai piedi degli alberi. Eventualmente incontravasi il *Pentodon algerinus*, Herbs. ed il *Cleonus vittiger*, Fahrs. L'ordine degl'Imenotteri mi offrì ancora poche, ma molto interessanti specie. Prima nominerò quel bellissimo Larrideo dal vello dorato che è creduto da Smith la *Larrada haemorrhoidalis*, Fab., più tardi dallo Spinola intitolato al più strenuo lavoratore intorno la Fauna d'Egitto *(Lyrops Savignyi)*, nella cui opera trovasi pur effigiato sotto la fig. 21 della tav. 13. Altro Larrideo, che abitava i medesimi luoghi del precedente, si appartiene a quel piccolo gruppo di Larre da me distinto col nome di *Notogonia* [3]) ed è affinissimo alla specie comune in Europa e tipo del genere *(N. nigra)*, dalla quale però differisce per caratteri rilevanti, che saranno indicati nel secondo lavoro, ove verrà

[1]) Anche varii dei nostri colleghi ci accompagnarono in questa gita, ma più per curiosare, che per farvi ricerche; sicchè dopo due giorni ci lasciarono per far ritorno a Cairo.

[2]) Di questa raccolsi ancor varie larve.

[3]) *Prosp. Sist. degl'Imen. Ital.*

descritto col nome di *Notogonia argyropyga* [1]). Negli stessi luoghi non era raro un bello Crisidideo, che è l'*Hedychrum caelestinum*, Klug (Mus. Berol. non Symb. Phys.) secondo Dahlbom; la *Chrysis caelestina* di Klug. Symb. Phys. t. XLV, fig. 4 essendo una Criside ad ano quadridentato. Neppure era molto rara la *Mutilla interrupta*, Klug [2]), ch'era stata già effigiata nell'Atlante del Savigny nella tav. 19, fig. 4, l'*Anthophora senescens*, Lep., e l'*Osmia caerulescens*, Lin. Rara la *Chrysis varicornis*, Spin. Tra gli Emitteri debbo primamente ricordare una bellissima specie, la quale avendo gli essenziali caratteri degli *Ophthalmicus*, ne differisce per un abito tutto affatto diverso; il suo corpo è proporzionalmente allungato ed angusto. Io lo reputo del tutto nuovo, e lo denomino *Stenophthalmicus* (n. g.) *fajoumensis* [3]). Anche dei veri *Ophthalmicus* raccolsi due individui di una specie affine anch' essa all' *O. luridus* come quella raccolta presso Siout, ma parimente distinta. Nulla di speciale trovai in fatto di Lepidotteri. Di Ditteri era frequente nel giardino annesso allo stesso Mudirato di Medinet la *Nemestrina aegyptiaca*, Wied. Di Ortotteri nulla di speciale, se si eccettui la *Blepharis mendica* già citata. Noteremo soltanto la presenza di due specie comuni in Europa, la *Gryllotalpa vulgaris* e l'*Oecanthus pellucens*. Anche di *Gryllus* eravi qualche specie, ma allo stato di larva, sì da non aver potuto definirla. In compenso della relativa abbondanza di Grillidei si osservava un numero assai scarso di Acridiidei. Il quale antagonismo è di accordo con la natura del suolo. Gli Acridiidei amano luoghi incolti, mentre i Grillidei cercano in preferenza i terreni coltivati. Di Nevrotteri poteasi raccogliere presso l'attiguo Lago un *Agrion* che pare il *senegalensis*, Ramb. Di Lepidotteri vedeansi varie specie notturne, sopratutto della famiglia delle Piralidi, difficili a determinarsi. Noterò soltanto la *Nomophila hybridalis*, Hub., tanto comune in Europa. Di Araneidei rinvenni la *Trochosa picta*, Hahn, la *Dysdera crocata*, Koch, la *Scytodes tigrina*, Koch.

Quanto a'minuti abitatori delle acque, siano fluenti siano stagnanti, vi ha specie importanti in varie classi. D'insetti acquatici citerò dapprima un interessante Emittero che mi occorse scoprire presso Medinet. Esso si appartiene alla famiglia de'Veliidei, ed a guardarlo così superficialmente pareva aver sott'occhio in tutti gl'individui perfettamente identici altrettante larve di qualche ordinaria Velia. Invece è notevole sopratutto per le proporzioni e fattezza dei piedi medii. Questi sono più lunghi dei posteriori come nelle *Angilia*, e lungi dall'esser terminati come all'ordinario dalle due piccole unghiette, portano all'estremità una spezie di pinzetta costituita dal secondo articolo del tarso. Nella collezione degli Emitteri del fu Guerin Meneville recentemente acquistata per questo Museo zoologico [4]), ho trovato individui identici segnati di Cuba, e non definiti. Nel gruppo stesso di Emitteri Amfibicorisi fu notevole la presenza del genere *Microvelia*, che nessuno finora ha menzionato si trovasse in Egitto. La specie è assai affine alla *pulchella*, ma pare non fosse identica, e porterà il nome di *M. nilicola* [5]). Di Emitteri Idricorisi erano frequenti nei vasti pantani presso Medinet le consuete Sigare e Corise. Infine, di Coleotteri acquatici era molto abbondante nei pantani sudetti l'*Eunectes sticticus*, Lin. Non mancava qualche specie di Crostacei Cladoceri. Io ne raccolsi una assai diversa da quella rinvenuta ne'pantani presso Minieh; però andò perduta insieme ad altri minuti animaletti con un boc-

[1]) *N. nigra cinereo pubescens, clypeo, orbitis et segmentis abdominalibus* 1-4 ♂ 1-3 ♀ *in margine postico valvulaque anali dorsali cano-sericeo villoso-micantibus; alis cinereo-hyalinis apice fumatis; metanoto subtilissime coriaceo, truncatura postica transversim striata, sulcoque longitudinali notata.*—♂ *femoribus posticis infra basi elato-angulatis, ultra angulum excavatis.*— ♀ *femoribus posticis incrassatis, valv. anal. dors. marginata, scabra.* — Long. corp. mill. 11-14.

[2]) Ne'nostri individui il capo al disotto degli occhi non è rosso, le antenne sono interamente nerastre e i tarsi sono rossicci.

[3]) *St. elongatus, parallelus, crebre punctatus; capite cum oculis pronoto latiore, pronoto quadrato; scutello carinato; niger nitidus, pronoti margine postico, elytrorumque corii fusci margine laterali pallidis; antennis testaceis articulo primo nigricante, oculis obscure rufis; pedibus testaceis femoribus piceis.*—Long. mill. 4, lat. $^5/_6$ mill.

[4]) Devesi ad uno straordinario sussidio accordato dal Ministro della Istruzione Pubblica Bonghi se il nostro Museo ha potuto arricchirsi di una collezione cotanto importante, ricca di circa 3500 specie, con tutti i tipi descritti dallo stesso antico possessore. Ove di questi atti di generosità si ripetessero spesso, il nostro Museo potrebbe fra non molto acquistare anche per altre branche quella importanza che ora ha già per gli Emitteri.

[5]) *M. fusca, orbitis internis pronotique margine antico argenteo villosis: elytris vitta clavi, altera parallela corii maculisque quatuor ovoideis membranae albis, abdominis margine utroque laterali sordide luteo, pedibus fuscis femoribus basi palli-* Long. *dis.*— mill. 1 $^2/_3$.

caccetto ad alcool. Parimente vi ha di conchiglie fluviali una minuta *Physa*, sulla quale non pronunzierò per ora alcun giudizio. Di Crostacei terrestri rinvenni il *Porcellio alexandrinus*, Brandt.

Nel deserto che divide il *Fajoum* dalle sponde del Nilo, e non molto discosto dal coltivato era frequente più che in qualunque altro sito la *Zophosis plana*, del pari che non erano rare le Eremiafile, sulla cui determinazione specifica mi avanzano ancora de'dubbii [1]). D'Imenotteri era frequente il *Philanthus abdelkader*, che a brevi intervalli vedevasi ritornare al nido scavato nell'arida sabbia con un'ape da miele tra le zampe. Intorno a qualche ceppaja di piccole piante era poi abbondantissima la *Deiopeia pulchella*, Lin.

Ad un'altra considerazione mi diedero motivo le ricerche nel *Fajoum*. Vi ha delle specie fitivore le quali può dirsi non aver patria propria, bensì seguire la sorte della pianta sulla quale vivono. In tal numero è il *Nabis viridulus*, il quale discoperto la prima volta in Sardegna dal Genè, fu da me rinvenuto posteriormente nelle adiacenze di Regio di Calabria sulla *Tamarix africana*. Questo stesso Emittero non manca sulla indicata pianta nel *Fajoum* [2]). E poichè deve ritenersi che la *Tamarix* dall'Africa sia stata introdotta in Europa, così deve pur ritenersi che il *Nabis viridulus*, quantunque discoperto prima in Europa, pure debba considerarsi come originario dell'Africa. Nè altrimenti deve dirsi del *Nanophyes quadrivirgatus* e di talune piccole Cicadarie, che trovansi identiche nelle due regioni. Ed in quanto ai *Coniatus*, quantunque le specie che trovansi in Egitto ed in Europa sul Tamarisco si presentino con caratteri alquanto diversi, sì da rappresentare specie diverse, pure crediamo che la specie di Europa non sia che una derivazione di qualcuna di quelle di Egitto. Pertanto quelle raccolte nel *Fajoum* sono, come sopra è accennato, il *Saulcyi* ed il *suavis*.

Da ultimo voglio non lasciare inavvertito, come l'Icneumone *(Herpestes Pharaonis)*, che costituisce in fatto di mammiferi una delle specialità dell'Egitto, forse in nessuna contrada è tanto abbondante, quanto nell'Oasi del Fajoum. Nel giardino annesso alla casa del Vicerè nella quale Gasco ed io rimanemmo alloggiati, ve n'era una tana dalla quale mediante una trappola grossolana costruita dal preparatore, cadauno de'giorni che si passarono ivi, se ne prendeva uno vivo: sicchè potemmo per tal mezzo fornire al nostro collega prof. Panceri individui viventi, su'quali ripetè gli esperimenti comprovanti la indifferenza di questo mammifero all'azione tossica della *Naja*.

C) Basso Egitto.

Il 9 marzo lasciammo Medinet e ritornammo a Cairo. Qui mi trattengo dieci giorni, parte dei quali impiego a curiosare la città, i monumenti di essa od altri luoghi o Musei degni di esser visitati; parte in ricerche zoologiche. Tra i luoghi curiosati, limitandomi a ciò che più direttamente riguarda il zoologo, ricorderò la villa del Vicerè a Gesire, ove indipendentemente dalla bella tenuta del parco e degli importanti lavori di arte, trovasi una ricca ed interessante raccolta di Mammiferi e di Uccelli viventi con specie positivamente rare e non facili a vedersi nei Serragli [3]). Visito il gabinetto zoologico di spettanza del Vicerè ed annesso alla Scuola di medicina. In fatto di animali vertebrati vi ha poche specie rare: la maggioranza è composta di Mammiferi ed Uccelli provenienti per lo più dalla raccolta viva del Gesire. Quel che vi trovai di molto importante fu una collezione d'Insetti dell'alto Egitto, che il Conservatore del gabinetto mi assi-

[1]) La specie con la quale hanno maggiore affinità è lo *Khamsini*, Lefeb.

[2]) Esso si estende fino nell'alto Egitto ed anche al di là.

[3]) Stimo non fuori proposito ricordare un fatto del quale tutti i colleghi fummo spettatori nel curiosare il serraglio delle belve. Eravamo di contro una camera che racchiudeva due giovani leoni, quando vediamo una grossa scimmia, l'*Amadria (Cynocephalus Hamadryas)* fuggita dalla propria gabbia attigua saltar su per di sopra del muro opposto e precipitarsi nella camera de'due leoncini. Questi non fecero passare un istante per mettersela in mezzo, avventandovisi con le zanne e con li artigli. La scimmia non si perdè di animo, e con audacia e coraggio cercava alla sua volta difendersi ed offendere. Ma la lotta era pur troppo disuguale, e la imprudente scimmia sarebbe rimasta certamente vittima, se il custode delle belve avvertito a tempo non fosse entrato nella camera, e minacciando con grida e con la frusta i leoncini, non l'avesse strappata da'loro artigli. La scimmia vedutasi fuori pericolo avea il viso tra lo spavento e la rabbia: presentava varie lividure e qualche ferita grondante sangue, non però mortale.

curava essere stata fatta da lui stesso durante quattordici mesi passati tra Assouan e Chartum. Ivi vi ha le specie più interessanti e più caratteristiche di tutti gli ordini, le quali fan ben vedere il carattere della Fauna di quella contrada, e tutte determinate da entomologo molto perito. Infine non fu senza un interesse scientifico la oculare ispezione di quella Negra operata di infibulazione, sulla quale il mio collega Panceri nel precedente anno avea scritto apposito articolo.

Altra parte della dimora in Cairo la destinai in peregrinazioni per le adiacenti campagne. Due giorni fui a ricercare la parte del deserto che circonda le famose Piramidi di Ghisa. La caccia in quel luogo non risultava copiosa per numero di specie, ma interessante per la qualità del piccolo numero che vi si potevano raccogliere. E potetti in quella occasione constatare un fatto, che ho poi verificato in varie altre parti del basso Egitto: cioè la estrema limitazione dello *habitat* di certe specie. Ivi è comunissimo il *Graphipterus variegatus*, Fab., che è bello vedere correre velocissimamente, facendo un vivo contrasto quel nero variato di bianco del suo corpo col color giallastro della sabbia. Tutto all'inverso di ciò che avviene per le Eremiafile, che avendo ancora un corso celerissimo, sfuggono quasi all'occhio dell'investigatore per la uniformità delle loro tinte con quella della sabbia. Sul qual proposito debbo confessare che credo un po' esagerata la osservazione fatta dal Lucas, che questi Ortotteri cambiano di colore a norma del colore della sabbia sulla quale camminano; intendendosi tal mutamento avvenire nei medesimi individui. Io ho cercato inseguire parecchi di questi velocipedi obbligandoli a passare sopra sabbie che avessero un grado di tinta diverso, senza aver osservato nel loro colorito alcun cangiamento. Ho invece più volte osservato che la medesima specie presenta un grado di tinta diverso a norma della sabbia sulla quale vive, senza che però cambii colore col passare sopra sabbia di tinta diversa. Una specie assai caratteristica, quantunque non esclusiva di questa parte del deserto, è l'*Heliocopris gigas*, Lin., (*isidis*, Latr.) il colosso degli Scarabeidi egiziani, il quale vive abitualmente in tane profonde, e solo per eventualità se ne incontra qualcuno vagante. In fatto di *Melasomi* citerò dapprima la *Prionotheca coronata*, Sol., la più grande delle Pimelie, e che abita in preferenza la parte più interna di quel deserto; la *Pimelia angulata* var. *aculeata*, Kl., la quale suol scavarsi una piccola nicchia nella sabbia in tal direzione, da rimanervi appiattata col capo e torace garentita dai raggi solari, contro i quali rimane la sola regione addominale. L'*Erodius costatus*, Sol. vi si trovava in scarso numero ed in uno spazio assai circoscritto. Comunissima era la *Zophosis pygmaea*, Sol.; meno abbondante la *Z. plana*. La *Pimelia irrorata*, Sol., vagava qua e là pel deserto, del pari che l'*Opatrum nitidulum*, Kust., lo *Sceleodis castaneus*, la *Mesostena oblonga*, la *Tentyria orbiculata*, Fab., e qualche altra specie. Di Imenotteri in quelle stesse sabbie che restano tra le Piramidi e l'attiguo villaggio Caffra vedevasi il bel *Philanthus rutilus*, Spin., non riportato nè da Lepeletier, nè da Dahlbom, nè da Smith, e da me non incontrato in alcun altro sito. Notevole infine fu il rinvenire in quel luogo stesso un individuo di *Nemestrina Osiris*, Wied. Oltre agl'Insetti è facile su quelle aridissime sabbie raccogliere l'*Helix deserto-rum*, Forsk., che vi vive abbondante insieme alle sue varietà.

Le ricerche fatte in altri luoghi delle adiacenze di Cairo, ove erano abbondanti e rigogliose praterie, come nelle campagne di Matarieh ove sono i due annosi e colossali Sicomori, nella base innestati in un solo che va denominato *albero della Madonna* per la tradizione che ivi sotto si riposasse la Vergine nel suo viaggio in Egitto; nelle pianure che precedono il deserto delle Piramidi, non che nel giardino del cortesissimo signor Cicolani, mi fruttarono in preferenza buone specie di Imenotteri e di Ditteri. I Coleotteri vi erano scarsi. La *Lytta tenuicollis*, i cui primi individui avevo raccolti a 2 febbraio nelle adiacenze di Minieh, vi era abbondante, insieme ad una seconda specie non ancor definita. In varii luoghi incontravasi una *Tropinota* (solo Cetoniideo visto nell'Egitto), nella quale indubitatamente devesi riconoscere la *squalida*, Lin., comune in Europa; potendosi soltanto osservare che negl'individui tutti raccolti in Egitto lo scutello sui bordi al di là dello spazio basilare stivatamente punteggiato non ha serie di grossi punti impressi quali si veggono per lo più fino alla metà della lunghezza negl'individui di Europa. Il

Trichodes affinis cominciava ad esser meno raro, e tra i diversi individui vi avea pure varietà dipendenti dalla maggiore o minore estensione che prende il verde bluastro degli elitri. Un solo individuo rinvenni sotto le pietre del *Chlaenius circumscriptus*, Duft., identico a quello de'nostri luoghi. Di Nevrotteri vi era rara la *Libellula unifasciata*, Ramb., e comune la *ferruginea*, V. Lind., non diversa da quella di Europa. Fra gl'Imenotteri erano frequenti le *Eucera* e le *Tetralonia*, le cui specie non tutte ho potuto ancora ben definire, ad eccezione delle *Tetr. longicornis*, Lep., ed *atricornis*, Spin.[1]); rare le *Eumenes dimidiatipennis* e *gracilis*, Sauss., effigiate già nell'opera del Savigny sotto la figura 5 la prima, e 6 la seconda della tav. 8, il *Priocnemis flavus*, Fab., la *Nomada agrestis*, Fab. Un solo individuo potetti rinvenire di un interessante Apiario nel quale mi pare poter senza esitanza riconoscere il *Phileremus melectoides* descritto da Smith[2]) sopra individui di Albania[3]). Di Emitteri eravi nelle praterie una *Strachia* che pare debba considerarsi come una delle varietà della *ornata*, Lin., di Europa. Fra i *Ditteri* nominerò una *Conops*, che non mi pare possa riferirsi ad alcuna delle già descritte. In varii luoghi e presso Cairo e sulle sponde del Nilo s'incontrano l'*Ateuchus puncticollis*, Latr., che pare vi tenesse luogo del nostro *A. sacer*; il *Bubas bison*, Lin., l'*Akis reflexa*, Fab., la *Blaps sulcata*, Fab., l'*Acridium tartaricum*, var. *aegyptiacum*, Lin. È inutile poi il dire che vi fosse comune la *Heterogamia aegyptiaca*, la quale da quella regione è provenuta alla nostra provincia di Terra d'Otranto, ove si è diffusa entro gli abitati come in Napoli è la *Blatta (Periplaneta) orientalis*, non che l'*Aphaenogaster arenaria*, Fab.

In tutte le adiacenze di Cairo è facile incontrare Scorpioni di diverse specie del genere *Buthus*. Il più comune è il *quinquestriatus*, Ehr., mentre quello che pur essendo frequente si fa notare per la sua grossezza e robustezza è il *B. funestus*, Ehr. (*Diomedes*, Koch). Oltre ai quali incontrasi ancora non raramente il *B. melanophysa*, Ehr. Noterò pertanto che la colorazione in nero dell'ultimo anello codale come nel *melanophysa* è un carattere che vedesi spesso ne'giovani individui e va poi scomparendo negli adulti. Così i giovani del *Diomedes* si presentano colorati perfettamente come nel *melanophysa*, e non se ne distinguerebbero, se non si mettesse cura alle proporzioni degli ultimi anelli codali. Del gruppo degli Araneidei raccolsi la *Lycosa galerita* descritta recentissimamente da Koch in una memoria sopra Aracnidi dell'Egitto e dell'Abissinia, e della quale rimane a descriver la femmina, che al Koch non fu nota, e che io ho ritrovata insieme a maschi; la *Trochosa cinerea*, Fab., il *Pholcus borbonicus*, Vins. Di Miriapodi è frequente la *Scolopendra planipes*, Koch.

Benchè avessi dichiarato che di vertebrati non mi sono punto occupato ad eccezione di Rettili, non debbo non ricordare ciò che da tutti gli scrittori sulle cose naturali di Egitto, e forse tra primi dal nostro Antonio Savarese fu detto, la diversità che si osserva in quanto alla positura nella quale urina il Cane di Egitto relativamente a quello di Europa[4]). Sul quale argomento io non m'intratterrò in questo luogo, avendo già in altra occasione manifestato il mio modo d'intendere la ragione per la quale il Cane in Egitto ha serbata la maniera normale di urinare ed in Europa ha presa un'abitudine tutta speciale, non però talmente costante da non offrir eccezioni, avendo veduto sulla Majelletta il Cane da pastore urinare come il cane in Egitto[5]).

Il giorno 20 marzo, preso congedo dai miei colleghi Panceri e Gasco, che rimanevano tuttora in Cairo, gli altri essendo già ripartiti per la Lombardia, lascio Cairo e mi reco a Suez. Qui mi trattengo sette giorni con lo scopo di far ricerche sia nelle adiacenti campagne, sia nel mare. Il tempo però quasi sempre freddo, ventoso o piovoso contrariò moltissimo i miei pro-

[1]) Smith (Hym. of Brit. Mus.) cita due volte la *Tetralonia atricornis*, Spin., una come sinonimo della *Euc. atricornis*, Panz., l'altra della *Macr. ruficollis*, Brull.!

[2]) Hymen. of the Brit. Mus. 1, p. 254.

[3]) Nell'ordine degl'Imenotteri il gruppo degli Apiarii è quello nel quale mi avanza un numero maggiore di specie indeterminate per la difficoltà di riconoscerle in quelle effigiate da Klug, ovvero descritte da Spinola o Lepeletier.

[4]) Il Savarese nella sua Memoria sull'Egitto due sole cose nota relative a mammiferi: la maniera di urinare de'cani, e la sodomia negli asini.

[5]) *Sulla positura diversa nella quale urinano il Cane di Europa e quello di Egitto.*—Nota inserita nel *Rendiconto* di questa stessa Accademia, fasc. di ottobre 1874.

ponimenti. Le adiacenze proprio della città mi diedero il *Pogonus fulvus*, Baud., il *Bledius unicornis*, Germ., altra specie dello stesso genere, che quantunque esista in altre collezioni, pare non ancora descritta e denominerò *Bl. giraffa* [1]), la *Pimelia Barthelemyi*, Sol., una varietà a corpo più angusto della *Cataphronetis brunnea*, Muls., il *Gryllus Cerisyi*, Serv. Nella spiaggia asiatica del canale marittimo, non ostante formata esclusivamente da deserto sabbioso, pure là dove vegetano a piccoli gruppi le Salicornie, potetti rinvenire varii Emitteri ed Imenotteri piuttosto rari. Quello che m'interessò poi moltissimo fu l'aver potuto raccogliere parecchi individui dell'*Acridium peregrinum*, Lin., o famosa *Cavalletta*, che in altri tempi ha costituito una delle sette piaghe di Egitto. Esso non vi era certamente in tal copia da formar delle nuvole nel levarsi a volo; ma sotto ciascuna ceppaia della indicata Salicornia se ne nascondevano i trenta a quaranta individui per evitare i cocenti raggi solari. Non appena però un rumore qualunque, fosse pure il più leggiero calpestìo nella sabbia, li avvertiva di un qualche pericolo, in un istante solo tutti levavansi a volo, che era sì rapido e protratto, da riuscire impossibile il raggiungerli; sicchè non ci volle poca arte e pazienza per poterne chiappare una diecina. Su'fiori di quelle stesse piante svolazzavano varii Imenotteri, tra'quali era assai abbondante l'*Anthidium echinatum*, Klug [2]). Presso le radici delle cennate piante potetti raccogliere una Formica non ordinaria la *Cataglyphis bombycina*, Rog., che si estende alla Nubia ed alla penisola Sinaitica; la *Phyllodromia supellectilium*, Serv., la *Sciocoris conspurcata*, Kl., ed altri Emitteri. Vagante nel luogo sabbioso mi si offrì un *Pompilus*, nel quale mi pare riconoscere quello effigiato nella fig. 18 della tav. 17 dell'Atlante del Savigny, il solo a corpo ed ali interamente neri che si faccia notare pel torace irto di peli folti e ruvidi: sicchè andrebbe ben denominato *hirticollis* [3]). Di Rettili non erano rari l'*Acanthodactylus scutellatus*, D. B., e l'*Eremias guttata*.

Un altro giorno (il 24) lo destinai a visitare quelle Oasi in miniatura o piccoli orti irrigati da varie sorgenti di acqua in mezzo al deserto della spiaggia asiatica del mar rosso, conosciute col nome di Fontane di Mosè. Partii da Suez la mattina alle 7 ½ in grossa barca: e con me s'imbarcarono per farmi compagnia il sig. Luigi Bianchi, che mi fu oltremodo largo di cortesie, ed il sig. Maurino, Dragumanno del consolato italiano [4]). Il mare in quell'ora assai basso non permettea navigare liberamente nè a remi, nè a vela: e per qualche tempo si dovette progredire spingendo innanzi la barca con pertiche che conficcavansi al fondo. Solo dopo aver raggiunto il mare profondo si potè navigare con vela. Alle 9 ½ approdiamo sulla costa asiatica, ove una lingua di fabbrica che si protende nel mare e da pochi anni costruita rende assai agevole il disbarco. Dal lido alla Fontana di Mosè distante circa tre chilometri si percorre una pianura formante parte del deserto e quindi arida e sabbiosa, in taluni luoghi gremita di lamine di solfato di calce cristallizzato, le quali da lungi producono l'effetto di altrettanti piccoli specchi. Non una sola piantolina, non un insetto incontravasi: solo vedevansi in grandissima copia conchiglie abbandonate dal mare e molti giovani *Rhinobatus*. Quello che destò la mia attenzione furono taluni ammassi di conchiglie evidentemente recenti e lasciate dalle onde, cementate da materia argillosa divenuta lapidea per modo da mentire un pezzo di roccia conchiglifera di antica data. Dopo un'ora di nojoso cammino giungiamo alle rinomate fontane o sorgenti di acqua, intorno le quali per un piccolo raggio la terra si è potuta ridurre a coltura, formandosi altrettante piccole oasi. Una sola delle sorgenti trovasi in una umile elevatezza scavata ad imbuto, nel quale l'acqua raccogliesi. In que'giardini oltre le piante da ortaggi vi hanno Palme, Tamarischi, qualche albero

[1]) *B. testaceus, elytris pallidioribus, abdomine subrufescente apice fusco; capite bicorni, cornubus validis compressis oblique truncatis, pronoto punctulato, subtilissime canaliculato, antice in cornu breve protenso.*—Long. mill. 4 ½.

[2]) Pare che il Klug abbia avuto sott'occhio nella descrizione di questa specie individui alquanto sciupati, non parlando della frangia di peli bianchi degli anelli addominali dorsali.

[3]) *P. ater, capite thoraceque atro hirtis, abdomine nitido subcyanescente basi lateribusque nigro-ciliato; alis atro-cyanescentibus, anticis cellula cubitali secunda duplo fere longiore quam lata, posticis cellula anali vix ante originem venae cubitalis terminata:* ♀ *valv. an. dors. subtilissime coriacea.* — Long. mill. 16: exp. al. mill. 29.

[4]) Datomi per compagnia ed interprete dal nostro Console Marchese di Goyzueta, che prese molto interesse per me durante tutta la dimora in Suez.

di Olivo e di Granato. In uno di essi in altro tempo erasi istallato un discreto ristoratore: ora il viaggiatore trova appena comodo da sedere al coperto dagli scottanti raggi solari, per consumare la colezione che ha cura di portare con sè. Non altro che dell'acqua salmastra il proprietario può somministrare. Non ostante tanta desolazione, non appena terminata la colezione ci vedemmo innanzi alcune donne arabe, vere megere, che ci offrirono il caffè preparato da esse in quel momento stesso. In quanto a raccolta, quella gita fu assai poco produttiva. Entro le vasche si possono raccogliere alcune specie di Coleotteri, come il solito *Gyrinus*, un *Agabus*, ed un *Laccobius*, non che una piccola ma elegante *Melania*, che essenzialmente non differisce dalla *M. tuberculata*, Bourg., la quale però pare che in queste non mai o poche volte raggiunga la statura che prende nel Nilo. Gl'individui maggiori da me raccolti misurano soltanto sedici millimetri di lunghezza [1]) e si presentano di un giallo corneo, con numerose strisce longitudinali ondolate nere. Nei prati compresi in quei giardini era comunissima la consueta *Elis collaris* con altri pochi Imenotteri e qualche Emittero, non che la consueta *Coccinella aegyptiaca*, R. Non mancò però neppure questo luogo di offrire qualche specialità; e questa consistette in una specie di Coleottero della famiglia de' *Trachiscelidei*, ma facilmente non riferibile ad alcuno de' generi già noti, benchè affine all'*Anemia*. Sotto le quisquiglie presso la spiaggia del mare trovavasi una specie ben distinta di *Phaleria*. Mentre pertanto io mi occupava in tali ricerche terrestri, i marangoni espressamente portati nel battello che su quella spiaggia mi aveva condotto, si occuparono a pescare per mio conto *Corallarii*, dei quali il fondo del mar rosso è in quel sito doviziosissimo. Infatti ritornato a bordo rinvenni già fatta abbondante raccolta di grosse ceppaie di *Madrepore*, non che varii individui del *Diadema setosum*, Lesk.

In altro giorno visitai la sponda Affricana dello stesso mar rosso nel punto denominato *Attaka*. La caccia invero fu molto scarsa. Vedevasi appena qualche individuo dell'*Acridium peregrinum* già lasciato abbondante nella spiaggia opposta. Quel che di meglio potetti raccogliere furono varie specie di conchiglie bivalvi lasciate recentissimamente dalle onde sulla sponda, sicchè erano tutti individui freschissimi. Predominavano la *Vulsella spongiarum*, Lmk., e talune Veneri. Nè dee far meraviglia se io mi accontentassi di tali conchiglie gettate, anzichè farne diretta ricerca nel mare. Le specie di conchiglie del mar rosso sono generalmente assai diffuse nelle collezioni; e per investigar cose rare avrei dovuto intraprendere una serie di ricerche, le quali non erano punto nel mio programma. Ricorderò ancora che trovandomi su quella spiaggia vidi un Arabo a far pescagione di giovani *Meleagrina margaritifera*, Lamk., per portarle al mercato di Suez; io ne acquistai per un franco solo una cinquantina d'individui, dei quali gli animali mi servirono d'intingolo nella mia frugale colezione fatta sdraiato sulla spiaggia, e le migliori conchiglie conservai per la collezione, sapendo che di tale specie eranvi individui assai adulti, ma giovani non già [2]).

In Suez il Zoologo trova a passar qualche ora in utile e piacevole conversazione con un distinto gentiluomo italiano, qual è il signor Paolo Vial, già da molti anni deputato di quella Sanità Marittima. Egli ha riunita una raccolta di conchiglie che in breve tempo è divenuta ricca di specie, ma sopra tutto notevole per sceltezza d'individui: alla quale collezione principale si aggiungono bellissimi Polipai del mar rosso e dei mari delle Indie, e non comuni Echinodermi. Egli, che riunisce ancora modi estremamente gentili, volle essermi generoso di qualche dono [3]).

Altro luogo nel quale l'Entomologo può fare utilmente ricerche sono gli estesi giardini che in guisa di piccola oasi verdeggiano intorno lo Stabilimento per la distribuzione delle acque. Il signor Bussard che ne è il Direttore mi fu generoso di permesso ad eseguirle, come lo era stato l'anno innanzi pei professori Panceri e Gasco. Io però a causa del tempo in gran parte cat-

[1]) Gl'individui maggiori del Nilo che si hanno nel nostro Museo sono lunghi millimetri venticinque; ed in essi le strisce nere non più si osservano.

[2]) Nel mercato del pesce di Suez vedesi abbondantissima la *Lupea pelasgica*, Lin., più di raro il *Cancer roseus*, Rupp., con altri crostacei del mar rosso.

[3]) Posteriormente lo stesso signor Vial, con una generosità che vorremmo veder spesso imitata, ha inviato in dono al Museo Zoologico di questa Università una cinquantina di specie tra conchiglie e Polipai.

tivo, come sopra ho detto, non potetti profittarne. D'altronde lo sviluppo degl'Insetti vi era pure di molto ritardato. E me ne dava una pruova il vedere appena qualche individuo della *Mantis (Hierodula) bioculata*, Burm., la quale in quel giardino suol essere comunissima in Aprile. Lo stesso signor Bussard mi fu gentile a darmi due bellissimi individui della *Salpuga arabs*, Koch, la quale nella state vedesi di sera camminare per le mura della casa.

Il 28 alle otto a. m. parto da Suez col treno della ferrovia, ed alle undici sono in Ismailia. Il viaggiatore che giunge per la prima volta in tale luogo non può non ammirare la eleganza di questa piccola città, surta come per incantesimo in mezzo al deserto accanto al lago Timsah durante i lavori pel canale di Suez, e nel tempo stesso rimane compiaciuto dal trovarvi un albergo che non lascia cosa alcuna a desiderare. Il Naturalista pel contrario vi rimane a primo aspetto sconfortato dall'osservare le adiacenze poco profittevoli per le sue indagini. Nondimeno esse non mancano del tutto d'interesse. Ricercando nella parte sabbiosa, nella quale qua e là vegetano cespugli di Salicornie vi si possono raccogliere buone specie di Coleotteri. Io vi raccolsi le seguenti non prima trovate: lo *Scleron hirsutum*, Mill., il *Mecynotarsus bison*, Oliv., l'*Attagenus uniformis*, Fairm., un *Halonomus* ed un *Cydnus*. Erano poi più o meno abbondanti lo *Sceleodis castaneus* e lo *Scarites punctatostriatus*. Presso le spiagge sotto le pietre con detriti organici eranvi i *Saprinus chalcites*, Ill., *Blanchii*, Mars., *apricarius*, Erich. Di Rettili rinvenni due giovani di *Coelopeltis insignita*, Wagl., ed un piccolo del *Zamenis florulentus*, D. B.

Il 29, percorrendo una delle opere pubbliche monumentali del secolo che declina, il canale di Suez, passo da Ismailia a Porto-Said. Si parte la mattina alle otto a. m. con uno dei piccoli battelli a vapore destinati a questo transito giornaliero. Alle dieci e mezzo si ferma alla stazione di Kantara. Un edifizio ad uso di albergo con intorno piccole aje coltivate ad ortaggi ed a fiori in mezzo al deserto rende quel punto molto romantico. Ivi presso è pure lo scafo pel quale passano i pellegrini che per terra recansi dall'Egitto a Gerusalemme. Il battello s'arresta un'ora per darci tempo a far colezione. Alle due siamo a Porto-Said.

In questa città, che era l'ultima che visitavo dell'Egitto, mi conveniva attendere il passaggio di un vapore russo che doveva condurmi sulle coste della Palestina. E poichè questo non approdò che il primo Aprile, ebbi tempo a far ricerche in quelle adiacenze più che non mi ero proposto, ma che per altro erano ben richieste. In taluni siti, come tra la spiaggia del mare e le sponde del lago di Mensaleh si presentano condizioni di suolo identiche a quelle delle adiacenze d'Ismailia: un terreno sabbioso ed arido sul quale sorgono qua e là cespugli di Salicornie. E pure le poche specie rinvenutevi presso le radici di tali piante furono ben diverse da quelle raccolte presso Ismailia. Qui vi rinvengo una specie di Coleotteri Tenebrionidei che forse può dirsi il Coleottero più interessante di tutto il viaggio. Esso si riferisce al genere *Caedius*, Muls., ed è molto più grande del *C. aegyptiacus*, Muls. Lo distinguerò col nome di *C. chrysomelinus* [1]). Nelle medesime condizioni vivevano il *Saprinus serripes*, Mars., e *grossipes*, Mars.; un *Trachyscelis* non diverso dall'*aphodioides*, Latr., di Europa, ed altra distinta specie di *Cydnus*. Sulle due spiagge, affricana ed asiatica, del Canale ricercando sotto le quisquiglie o detriti organici raccolsi varii altri individui del *Pogonus fulvus* già trovato in simili condizioni presso Suez, il *Pogonus filiformis*, Dej., altra specie dell'istesso genere probabilmente nuova, gli *Anthicus humilis*, Germ., e *Lessepsi*, Mars., e qualche altra specie.

La spiaggia del mare per un considerevole raggio trovavasi cospersa di conchiglie lasciatevi dalle onde, nella maggior parte bivalvi: mentre però era estremamente copioso il numero degl'individui, era assai limitato quello delle specie, che erano delle comuni a tutto il mediterraneo.

Così posi termine alle mie ricerche nell'Egitto. Or dopo aver esposto in dettaglio e per or-

[1]) *C. late ovoidalis, valde convexus, subgibbus, marginibus ciliatus, crebre aequaliter punctato-subgranulatus, elytris lineis septem exilissimis subobsoletis; pronoto lateribus marginatis, medium versus latioribus et rotundatis, basi parte mediana vix rotundato-producta; niger subnitidus, ciliis ferrugineis, antennis labro palpisque testacco-ferrugineis, pedibus piceis, tibiis anticis compressis extus apice valde elato-triangularibus, basim versus tridentatis, dentibus in ♂ magis distinctis.*—Long. mill. 7-8; lat. mill. 4 1/2-5.

dine cronologico le cose osservate e gli oggetti raccolti durante i due mesi di dimora in quella regione avrei voluto generalizzare un poco le idee, ed esporre almeno in abbozzo un concetto generale intorno la Fauna degli animali articolati e dei molluschi terrestri e fluviali della indicata regione, la distribuzione geografica delle specie più caratteristiche, i rapporti della detta Fauna con quella di altre regioni limitrofe. Ma ben si comprende che i materiali raccolti sono troppo scarsi per poter servire utilmente a tale lavoro, e che le ricerche fatte, sopratutto nel basso Egitto, sono troppo limitate[1]) per poterne trarre deduzioni generali. Oltre a che è ben noto come per formarsi una idea della Fauna di una regione qualunque fa mestieri visitarla in stagioni diverse, ciò che io certamente non ho potuto fare. Epperò mi limiterò ad esporre alcune considerazioni, le quali potranno per lo meno servire di speciale sintesi delle cose esposte alla spicciolata.

Insetti. — 1° Le specie tutte da me raccolte in Egitto sono quattrocentosessanta, così ripartite: Coleotteri 190; Ortotteri 29; Nevrotteri 6; Imenotteri 93; Emitteri 65; Lepidotteri 22; Ditteri 55. Dalle quali cifre rilevasi che l'ordine nel quale vi ebbi proporzionalmente maggiore scarsezza fu quello dei Lepidotteri. Ciò spiegasi agevolmente per la stagione non abbastanza inoltrata. Non di meno è notevole l'assoluta mancanza (durante l'epoca delle mie ricerche) di Satiridei, parecchie specie dei quali in Europa son molto precoci, e nel mezzogiorno talune vivono anche durante l'inverno. Credo esser pure degno di nota che le due specie più caratteristiche rinvenute, *Lycaena trochilus* e *theophrastes*, si appartengono ambedue all'Alto Egitto. Anche gl'Imenotteri e i Ditteri non sono stati moltissimi, ma per questi deve dirsi egualmente che la loro copiosa apparizione cominciava appunto nel Basso Egitto quando io ero presso al termine delle ricerche. Infatti predominavano i generi che anche tra noi sono i più precoci a comparire come *Eucera*, *Tetralonia* ed *Andrena*. Le condizioni del suolo mi avrebbero fatto credere un numero assai maggiore di Scavatori; ma non si deve essere meravigliati della loro scarsezza, quando si considera che questi sogliono appunto sviluppare nella stagione più calda. Di Emitteri il numero fu discreto; però pochissimi si appartengono agli Omotteri; il numero maggiore fu degli Eterotteri. Fra questi di Geocorisi le tre specie che risultano più caratteristiche sono l'*Aspongopus viduatus*, la *Schizops aegyptiaca* ed il *Lygaeus fulvipes*. Non voglio trasandar di notare, che il *Pyrrhocoris* cui Linneo impose il nome di *aegyptius*, mentre è comune in Europa, in Egitto non l'ho incontrato una volta sola, nè dallo Stal trovasi indicato di quella località; sicchè è da dubitare che il Linneo fosse stato tratto in inganno nel creder l'Egitto patria di quell'Emittero, o per lo meno è a dire che sia una di quelle specie che nella regione in parola hanno una ubicazione assai circoscritta, o che si trovano assai eventualmente. In quanto agli Anfibicorisi ed agl'Idrocorisi può affermarsi che vi sono assai ben rappresentati, meglio ancora di quel che innanzi sapevasi. Per i Coleotteri, il numero non è stato certamente assai vistoso quando si considera la notevole estensione di quest'ordine; non di meno non può dirsi assai scarso quando si tien conto della stagione. In quanto a proporzioni numeriche di specie dei diversi gruppi, risulta evidente ciò che già da altri è stato notato esservi predominio di Melasomi, dipendente dalle speciali condizioni di suolo; e a me pare che si potrebbe affermare che in Egitto i Melasomi stanno agli altri grandi gruppi come la estensione deserta sta alla coltivata. Quelli che in proporzione scarseggiano molto sono i Carabidei, fra'quali non ancora è stato rinvenuto alcun vero *Carabus*, ed i Coprofagi.

2° Delle quattrocentosessanta specie 51 sono comuni con l'Europa, e vanno così ripartite — Coleotteri 24: *Chlaenius circumscriptus, Siagona europaea, Bledius unicornis, Platystethus cornutus, Hydroporus geminus, Eunectes sticticus, Saprinus chalcites, grossipes, apricarius, serripes, Attagenus bifasciatus, Copris hispanus, Bubas bison, Pentodon algerinus, Trachyscelis aphodioides, Tropinota squalida, Cossyphus insularis, Meloe purpurascens, Cataphronetis brunnea, Tanymecus siculus, Lixus anguinus, Nanophyes quadrivirgatus, Rhaphidopalpa abdominalis, Epilachna chrysomelina.* — Ortot-

[1]) Da calcolo fatto risulta che dei due mesi passati in Egitto, dedotti i giorni di viaggio non che qualcuno impiegato per curiosare città, soli ventisette giorni potettero essere consacrati in tutto od in parte a ricerche scientifiche.

teri 8: *Forficula annulipes, Heterogamia aegyptiaca* [1], *Blatta americana, Acridium tartaricum, Gryllotalpa vulgaris, Xya variegata, Oecanthus pellucens, Tryxalis Pharaonis* — Nevrotteri 1: *Libellula ferruginea* — Imenotteri 7: *Polistes gallica, Eumenes coarctata, Xylocopa violacea, Andrena holomelana* e *collaris, Osmia caerulescens, Melecta punctata* — Lepidotteri 5: *Pieris rapae, Lycaena baetica, Vanessa cardui, Dejopeia pulchella, Nomophila hybridalis* [2]) — Ditteri 1: *Eristalis tenax* — Emitteri 5: *Oncocephalus griseus, Nabis viridulus, Emesodema domestica, Oxycarenus hyalinipennis, Strachia ornata* [3]).

Miriapodi — La scarsezza di animali di questa classe è straordinaria. Egli è vero che probabilmente nei siti del Basso Egitto da me non visitati e meno aridi potranno vivervi delle specie; ma non è men vero che in tanti luoghi da me accuratamente ricercati, nessuna specie ci si è presentata di *Chilognati*, e soltanto due di *Chilopodi*, la *Scolopendra planipes* e la *Cermatia variegata*.

Aracnidi — L'ordine meglio rappresentato è quello degli *Artrogastri*. Già superiormente ho cennate le specie di *Scorpioni* da me raccolte; ma oltre a quelle, altre ancora ne vivono in Egitto giusta le ricerche di altri Zoologi, e che trovansi effigiate da Ehrenberg nelle *Symbolae Physicae*. Di Araneidei la specie più caratteristica sarebbe la *Mygale olivacea*, Koch; che io non ho incontrata, ma che venne raccolta dal collega prof. Panceri nella precedente sua dimora in Cairo, dal quale ebbi due individui che conservansi in questo Museo Zoologico. Di specie minori ve n'ha un discreto numero; però assai scarso quando si pone in rapporto con la estensione del territorio. Da ultimo in fatto di Aracnidi tracheati la più speciale singolarità può dirsi essere la *Salpuga arabs*.

Crostacei — Tenendo conto delle specie soltanto che vivono nelle acque dolci ovvero entro terra, i Crostacei sono assai scarsamente rappresentati. Se si eccettuino le due comuni specie di Telfuse, *nilotica* e *Berardii*, non vi sarebbe che qualche minuta specie di Ostracodi. Ed in quanto ai terrestri, ve ne ha parecchie del genere *Porcellio*, delle quali una sola ne ho incontrata in tutte le mie investigazioni, il *P. alexandrinus*.

Molluschi terrestri e fluviali — È stata già superiormente notata l'assoluta mancanza di Molluschi terrestri lungo le sponde del Nilo e nell'Oasi del Fajoum, mentre invece parecchie ne vivono nei contorni di Alessandria, ed una assai vistosa è abbondante nel deserto nel quale sorgono le famose Piramidi di Egitto. In quanto poi ai Molluschi fluviali sono assai note le specie sì di univalvi, che di bivalvi che vivono nel Nilo. La sola specialità che a me pare doversi aggiungere è la piccola *Physa*, della quale ho fatto cenno discorrendo del Fajoum.

II.

PALESTINA

Il primo aprile alle quattro p. m. m'imbarco sul battello a vapore russo il Wladimiro, che doveva condurmi sulla costa di Palestina. La Pasqua dei Latini, che nello scorso anno ricorreva il cinque aprile, è l'epoca nella quale convengono in Gerusalemme tutti i forestieri che desiderano curiosare i Luoghi Santi. Sicchè il Piroscafo sul quale m'imbarcai era carico al massimo

[1]) Sebbene questa Blatta sia stata in Europa importata dall'Egitto, nondimeno rappresentando oggi una specie indigena, deve figurare tra quelle comuni alle due Faune.

[2]) Si avverta che io non registro tra le specie comuni all'Egitto ed all'Europa il *Danais Chrysippus*, dappoichè credo siasi molto esagerata la pertinenza di questo Papilione alla Fauna Europea. Il fatto sul quale gli Entomologi si poggiano per tale asserviva l'è una memoria del nostro Grimaldi pubblicata nel 1807 nel vol. I. degli Atti del Reale Istituto d'Incoraggiamento, nella quale riferì aver trovato quel Lepidottero a Torre del Greco, e credendolo nuovo lo denominò *Pap. asclepiadis*. Convinto essere specie d'importazione cercò allevarlo per acclimatarlo; ma le sue cure andarono perdute. Dopo di lui nessuno l'ha più visto nè ivi, nè altrove. Or quando si riflette al facile e diretto traffico per via di mare tra Alessandria di Egitto e la nostra costa è agevole comprendere come abbian potuto taluni individui trasferirsi dall'una all'altra regione, senza però allignare in questa seconda.

[3]) Ove il *Pyrrhocoris aegyptius* si trovasse realmente in Egitto, sarebbe un'altra specie da aggiungere a quelle comuni alla detta regione ed all'Europa.

di viaggiatori di prima classe, e fu fortuna se potetti aver assegnato un posto sopra un divano per passare la notte. La maggioranza componevasi d'Inglesi e d'Americani d'ambo i sessi: d'Italiani ve n'eran due soli, i distinti e nobili giovani lombardi Alfonso Casati e Cesare Camozzi Vertova. Il viaggio per la Palestina è abbastanza difficile per chi non conosce la lingua del paese: al che si aggiunge che a sgomentare i forestieri si esagerano i pericoli e la possibilità di aggressioni. Da ciò è derivato il sistema di associarsi in più ed affidarsi a un Dragumanno, il quale assume a sè la cura di provvedere a mezzi di trasporto, alloggio, vitto, tende, ecc.; per una somma che si conviene. Io però non amavo prender parte a numerose carovane, poichè queste avrebbero impedito del tutto ogni mia ricerca scientifica. Per ventura eravi tra i viaggiatori un Dottore inglese, il signor Sibbald, non estraneo alle scienze naturali, che viaggiava con un suo nipote, ed avea già fatto il convenio con un Dragumanno di Alessandria d'Egitto a nome Mohamet Assan. Entrato quindi in relazione col detto dottor Sibbald, e visto che i nostri temperamenti si uniformavano, e che identico era il programma del giro per la Palestina, determinai associarmi con lui, contribuendo al Dragumanno per mia parte lire italiane cinquanta al giorno per giorni quindici.

Alle sei a. m. del dì seguente scendiamo a Giaffa, paese ove la tradizione fa ritenere sia stata costruita l'arca di Noè. Non si è richiesti di passaporti: i doganieri mediante discreta mancia risparmiano la noia di aprire il bagaglio. Si va quindi difilato in un albergo tenuto dalla compagnia Cock (Twelve Tribes' Hotel) posto su larga spianata nell'alto del paese, ove convengono parecchi dei compagni di viaggio, altri prendendo posto nell'Hotel de Gerusalemme. Non dovendosi rimanere che poche ore abbandono ogni idea di ricerche scientifiche, passandole invece a curiosare il paese, ad ammirare il gran movimento che ciascuna carovana faceva per mettersi in cammino, il va e vieni dei Dragumanni, gli attruppamenti di cavalli preparati pe' trasporti, ecc. L'altipiano ove era collocato l'albergo offriva ancora uno spettacolo imponente e nel tempo stesso commovente. Mentre da una parte si erigevano tende suntuose, intorno le quali si aggiravano festosi i viaggiatori che volevano rimaner ivi la notte, nel resto dell'ampia spianata, ove era il cimitero, tende assai umili ed in considerevole numero coprivano le diverse lapidi sepolcrali, intorno le quali le madri, le figlie, le vedove assise a terra ed avvolte in ampio bianco mantello di mussolo che dal capo scendeva giù sul terreno, piangenti pregavano pei rispettivi loro estinti.

All'una p. m. parto a cavallo col dottor Sibbald e nipote accompagnati dal Dragumanno e da un suo aiutante: l'equipaggio ci aveva già preceduto. Per mezz'ora si cammina tra giardini di agrumi cinti da spalliere di fichi d'India. Gli aranci, rinomati per la loro grossezza, rallegravano la vista, siccome l'odore emanato dai fiori rendea l'aria profumata e ricreava l'olfatto. Avrei creduto essere in qualcuna delle vie della nostra amena Sorrento, se le Palme che qua e là torreggiavano non avvertissero il viaggiatore trovarsi in regione ben dalla nostra diversa. Dopo sole due ore ed un quarto di non sforzato cammino siamo a Ramleh, paese ove si ha l'abitudine di far pernottare i viaggiatori che da Giaffa recansi a Gerusalemme. Nello appressarsi al paese l'animo rimane rattristato dalla vista di una schiera di giovani lebbrrosi di ambo i sessi, aventi fra l'altro talmente deformate le mani e le dita, che per riceversi l'obolo de' benefattori tengono sospesa al braccio una cappa di legno. In Ramleh si riceve cordiale ospitalità da' frati del Convento italiano, nel quale siamo dal Dragumanno introdotti. Presa stanza, percorro una parte delle adiacenti campagne; e poichè nulla rinvengo in Insetti, vi raccolgo alcune piante non comuni all'Europa. Alle 6 ½ tutti i viaggiatori di rango più elevato convenuti in quel Convento siamo appellati al refettorio, ove ci si appresta un discreto pranzo preparato dai Frati e servito dai nostri Dragumanni. Alle 9 p. m. quando tutto il mondo era in riposo, da poco cessata una dirotta pioggia e l'aria perfettamente buia, esco a passeggiar solo intorno al paese. Di contro un muro veggo una di quelle fiammelle che sogliono annunziare le femine delle Lampiridi. Appressatomi constato non essermi illuso, e raccoltala continuo a percorrere altre vie con la lusinga d'imbattermi in altri individui, ma invano. Osservatala in casa

vi riconosco una specie assai singolare da me non mai vista, coi rudimenti dell'elitre lanceolati ed aguzzi, che destommi l'idea di qualche cosa d'importante.

La mattina del tre alle 7 lasciamo Ramleh; alle 10 ½ si fa riposo per un'ora in un punto detto Babeluade, ove è una casa rustica nella quale il Dragumanno ci serve una discreta colezione. Terminata questa, precedo a piede i miei compagni affin di raccogliere qualche pianta e degl'Insetti. Alle 4 ½ siamo a Gerusalemme, ove troviamo a stento da esser piazzati nel Mediteranean Hotel, il migliore che offra la città e che era di già tutto occupato.

Il piano da me stabilito di accordo col mio compagno era di passare otto giorni in Gerusalemme, dei quali quattro propriamente nella città, e quattro nel così detto giro dei Luoghi Santi. Nei giorni passati in Gerusalemme percorsi la valle di Giosafat, quella di Geron, Betania, la montagna dell'Oliveto o dell'Ascensione, associando la visita dei diversi monumenti e luoghi memorabili alle mie ricerche entomologiche. Il Naturalista che dall'Egitto passa in Palestina trovasi da un mondo ad un altro. Lì gli fa d'uopo investigar molto per raccogliere poco; qui ovunque si dirige trova da fare abbondante raccolta. Però, per chi conosce la Fauna Europea trova maggior interesse nelle pochissime specie che raccoglie in Egitto, che nelle molte di cui può far messe in Palestina; quelle sono ordinariamente delle specialità che non trovansi altrove, queste appartenendo alla Fauna circummediterranea, sono in buon numero comuni con la Fauna del mezzogiorno di Europa. Con che non voglio dire che non vi sieno molte specie esclusive della Siria. Sia dunque per la diversa condizione del luogo, sia perchè la stagione cominciava appunto ad esser quella opportuna per la schiusa degl'Insetti, la caccia diveniva abbondante ed importante. Ed in prima nelle menzionate valli e fuori il perimetro stesso della città cominciavo a vedere belle e vistose specie di Carabidei, come il *Procrustes impressus*, Klug, poco comune, la *Nebria Hemprichi*, Klug, il *Licinus hyerichonticus* descritto da Reiche e Saulcy sopra individui raccolti da quest'ultimo sulle rive del Giordano e che vuolsi non sia diverso dall'*aegyptiacus* di Dejean; il *Brachinus sichemita*, R. S., il *Broscus laevigatus*, Dej., questi due ultimi molto frequenti, l'*Harpalus caiphus*, R. S., il *Calathus syriacus*, Gaut. Di Coprofagi era frequente l'*Onitis Ezechias*, R. S.; il bello *O. humerosus*, Pall., per lo contrario assai raro, quantunque probabilmente apparisca più raro di quel che lo sarà in realtà, a causa della sua abitudine di scavarsi una galleria verticale entro terra al di sotto dell'aja occupata dallo sterco bovino, nella quale galleria si rifugia non appena il rimuovere dello sterco lo avverte di qualche pericolo. Assai raro del pari era l'*Onthophagus fissicornis*, Kryn. Di *Gymnopleurus* vi era abbondante il comunissimo *mopsus*, Pall. e di raro incontrai qualche individuo del *flagellatus*, Fab. riferibile a quella varietà denominata *G. asperatus* da Mulsant. Abbondantissimo era il vistoso *Hister graecus*, Brul.; rari i *Saprinus figuratus*, Mars., e *conjungens*, Payk. Di Melasomi poteansi raccogliere facilmente l'*Adesmia reticulata*, Sol., la *Tentyria Saulcyi* e *discicollis*, R. S., l'*Akis Latreillii*, Sol., l'*Ocnera philistina* e *gomorrhana*, R. S., la *Pachyscelis granulosa*, Sol. e *rotundata*, Krtz., la *Blaps indagator*, R. S., l'*Opatrum granigerum*, Bess. Meno comuni erano il *Zophosis orientalis*, Deyr. l'*Oxycara laevigatum*, R. S., ed uno *Scaurus* non ancor definito, l'*Himatismus villosus* non diverso da quello raccolto in Egitto. Di Crisomelidei eravi la *Chrysomela aegyptiaca*, Oliv. Nei prati naturali raccolsi la *Phytoecia bethseba*, R. S., ed *insignita*, ed una terza minutissima, forse la più piccola di quante finora si conoscano, notevole per lo allungamento del corsaletto, sì che per questo si direbbe *Agapanthia* più che *Phytoecia*, laonde andrà ben denominata *Ph. longicollis* [1]), il *Cartallum ruficolle*, Fab., la *Gynandrophthalma dorsalis* e *viridana*, Lac. Le *Amphicoma* cominciavano allora a schiudere: la più precoce pare fosse la *papaveris*, Sturm, di cui poteansi raccogliere ben molti individui d'ambo i sessi. Gl'Imenotteri, i Lepidotteri e i Ditteri vi erano scarsi: pare che non ancora la stagione fosse stata inoltrata abbastanza. Dei primi, vuol dire degli Imenotteri, v'erano alcune specie di Tentredinidei e Siricidei. Una di esse benchè abbia l'aspetto delle vere Selandrie, non è riferibile ad alcuno de' sotto-generi o sezioni dall'Hartis stabiliti e ridotti

[1]) *Ph. linearis, gracilis, pronoto longiore quam lato, cylindrico, confertim punctato; nigra, albido parce pilosa; pedibus anticis (femorum basi tarsisque exceptis) annuloque latissimo femorum posteriorum ante genu, croceis.*—Long. mill. 5-6.

*

a quadro dicotomico da Gobert: potrebbe costituire un gruppo a parte col nome di *Selandriopsis* [1]). Un'altra si appartiene al genere *Monostegia* di cui si aveva una sola specie [2]). Una terza rientra nel mio genere *Ephippionotus* tra Cefidei. Di scavatori trovavasi nel fondo della valle di Giosafat una *Mutilla* identica alla *littoralis* di Europa, se ne togli che la fronte è di color rosso ferruginoso. La classe dei Miriapodi offre in quei luoghi, del pari che in molti altri della Palestina, specie numerose ed importanti, sopratutto nell'ordine dei Diplopodi, a cominciar da uno *Julo* che sembrando affinissimo al comune di Europa, acquista dimensioni assai vistose giungendo ad oltre quattro pollici di lunghezza con linee quattro di diametro, e terminare a delle specie assai minute. Pel momento non posso portare alcun giudizio sulla determinazione delle specie; quel che posso dire soltanto l'è, che nella interessantissima opera del Koch, la quale ha riunito quanto in detta classe conoscevasi fino al 1863, non trovasi cennata alcuna specie come abitatrice della Siria. Da ultimo di Crostacei terrestri era frequente il *Porcellio syriacus*, Br., del quale a ragione dice l'Edwards essere insufficiente la frase diagnostica poggiata sul solo colorito datane dall'autore.

I giorni 7, 8, 9 e 10 furono consacrati pel giro dei Luoghi Santi. Mentre fino al giorno 6 il tempo era stato molto variabile, sì che il 5 si ebbe pure gragnuola, una perfetta serenità con temperatura abbastanza elevata ci accompagnò in tutto il giro.

La mattina del 7 alle ore 8 ½ parto a cavallo col compagno di viaggio, accompagnati dal Dragumanno e dal suo aiutante. Le tende che dovevano servire per ricoverarci le notti nell'aperta campagna, tutto il necessario per la cucina ed il cuoco ci avevano preceduti. Dopo due ore di cammino giungiamo a Bethlehem. I frati del Convento ci assegnano una stanza per riposare alquanto e far colezione. Intanto curiosiamo quanto la Chiesa della Natività offre d'interessante, a cominciar dalla Grotta ove Nostro Signore nacque. Nelle campagne adiacenti come in altri luoghi eziandio della Palestina era frequente uno *Stellio;* però la celerità del suo cammino e la facilità con la quale si rifugia in crepacci d'ogni natura rendono quasi impossibile il dargli la caccia. All'una p. m. ripartiamo diretti per Man Saba, ove le tende erano state impiantate per passarvi la prima notte. È impossibile descrivere l'imponente spettacolo che offresi all'occhio del Naturalista lungo questo cammino. La via che da Bethlehem mena alla valle di Man Saba traversa una serie di montagnole arrotondite rivestite per intero di fino praticcio, alternanti con piccole vallate. Di tratto in tratto si percorrono creste, le cui pendici fino al fondo delle rispettive valli son ricoperte da un tappeto non interrotto di variopinti fiori spettanti a piante svariate e tutt'altro che ordinarie per l'Europeo. Ivi il Botanico è costretto andare erborizzando non col consueto vascolo, ma con grosse ceste, tanta è la varietà delle piante che in quelle incantevoli praterie si rinvengono. Per l'Entomologo, da qualche breve esplorazione fatta, potetti riconoscere non esservi, almeno in quella stagione, messe egualmente abbondante. Però quando anche vi fosse stata, per quel modo di viaggiare non avrei potuto molto profittarne. Il Naturalista che vuol percorrere la Palestina col vero scopo di far buone ricerche, non deve avere con sè altra compagnia, fuori quella delle persone che dipendono esclusivamente dalla sua volontà, ed aver tempo non limitato a sua disposizione; condizioni che non avevo potuto conciliare. Alle 4 ½ percorrendo per buon tratto un'angusta valle siamo al Santuario edificato al fondo della stessa, intitolato a S. Saba, di cui si conserva il corpo, e tenuto da Greci Scismatici. Quel Santuario, piazzato così in sito veramente romantico, richiama l'attenzione e per la parte architettonica e per monumenti di arte; ha poi una Cappella colma di cranii umani, il cui numero si fa ascendere a 14000, che la tradizione attribuisce a cristiani in quella valle massacrati da' Turchi, e sui quali l'Etnologo potrebbe fare studii non infruttuosi. Esaurita la visita del Santuario rimontiamo la valle e raggiungiamo le nostre tende già istallate, nelle quali troviamo tutto il confortabile che può desiderarsi pel buon desinare e per passarvi la notte.

[1]) Differisce dalle Selandrie propriamente dette per la cellola lanceolata verso il mezzo un poco ristretta e traversata da breve nervo trasversale.

[2]) Questa specie mi conferma nel parere d'essere ben fondato quel mio genere *Monostegia* con a tipo la *T. luteola*. Vedi *Fauna Napoletana*. Imenotteri Tentredinidei.

La mattina del giorno 8, levatomi di buon'ora, profitto del tempo necessario ad approntarsi il bagaglio, per far qualche ricerca. Sotto le pietre raccolgo una bella Scolopendra a corpo verdiccio con capo ed antenne e piedi posteriori di color verde nerastro [1]). In simili condizioni rinvengo una graziosa *Lycosa*, che parendo nuova, sarà descritta col nome di *L. articulata* [2]). Di Coleotteri cinque individui dell'*Adelostoma cordatum*, Sol., il quale pare non debba esservi molto raro. Di conchiglie terrestri non era rara l'*Helix candidissima*, Drap. [3]). Dalle quali poche cose potetti rilevare, che quel sito in apparenza sterilissimo, avrebbe meritato altre indagini; ma alle 5 ½ a. m. son chiamato per la partenza. Traversando ancora buon numero di montagnole e di piccole valli scendiamo alla pianura di Maremorto, sulla cui sponda ci arrestiamo. Quella pianura offre una discreta vegetazione che promettea qualche buona specie d'insetti, ma all'infuori di una *Pieris* non definita, che vedeasi svolazzare qua e là, null'altro potetti raccogliere. Neppure i giovani Tamarischi, di cui vi era gran numero, offrirono cosa alcuna. Fatta colezione all'ombra di maestoso albero sdrajati sul nudo suolo, alle 12 riprendiamo il cammino, e dopo un'ora siamo sulla sponda del Giordano. Anche qui la mia aspettativa rimase delusa, non avendovi potuto raccogliere un oggetto solo in mezz'ora di ricerche. Avrei desiderato che si fosse ivi passata la notte, onde percorrere un buon tratto della sponda del fiume: ma i Dragumanni tutti non permettono che le carovane restino la notte in questo sito, che dicono non a bastanza sicuro. Sicchè fu forza ripartirne dirigendoci a Gerico, ove giungemmo alle ore 3 ½ p. m., trovandovi le nostre tende già impiantate.

La pianura di Gerico è uno de' luoghi della Palestina più interessante per l'Entomologo. I prati naturali si elevano in taluni siti ad un'altezza superiore a quella dell'uomo. Io vi consacrai una intera giornàta; e quantunque la stagione non fosse a bastanza inoltrata, pure potetti farvi abbondante raccolta. Tra le specie rare di Coleotteri menzionerò la *Singilis (Coptodera) plagiata* descritta da Reiche sopra individui stati raccolti presso Beyrout: essa vi era rarissima e viveva sotto le pietre; la graziosa *Acmaeodera suturalis*, Gor., la *Hiperaspis albidiceps* descritta tre anni innanzi dal sig. Walker tra le specie di Coleotteri raccolte dal sig. Lord nell'Egitto e nell'Arabia e nella spiaggia africana del Mar rosso [4]); i *Cardiophorus sacratus*, Erich. e *tenellus*, R. S. [5]); la *Mylabris Latreillii*, Bilb., effigiata da Klug nelle *Symbolae Physicae*, un *Lydus* affine all'*algiricus*. Frequente era poi la *Oxythyrea Noëmi*, R. S. Per gli Ortotteri non ancor la stagione era inoltrata a bastanza: vedeansi infatti parecchie specie di Acridiidei allo stato di larve, le quali accennavano a forme ben distinte, però non tali da esser determinabili. Anche di Mantidi eravi una piccola e graziosa specie ancor larva. Tra gl'Imenotteri mi piacque rinvenire un nido della *Typhlopone oraniensis*, Luc. Questa graziosa formica cieca descritta primamente dell'Africa, ha una patria assai più estesa di quel che credeasi. Oltre allo averla ora trovata nella Palestina, nel Museo zoologico di questa università ve ne ha un individuo donato da me stesso e proveniente da Bombay [6]). Di Emitteri eravi lo *Scantius Forsteri*, Fab., cui innanzi assegnavasi per patria il Capo di Buona Speranza, il Madagascar, il Mozambico. La classe degli Aracnidi diede pure la sua contribuzione alla caccia. Vi raccolsi la *Trochosa cinerea* raccolta pure

[1]) Per la fattezza de'piedi posteriori distinguesi agevolmente dalla *Sc. dalmatica*, con la quale avrebbe di comune le tinte, del pari che dalle altre specie note della Fauna circummediterranea, due delle quali, come da questa relazione rilevasi, trovansi pure in Oriente, quantunque il Koch non menzioni questa regione tra luoghi natali. Chiamerò questa specie *Sc. syriaca*.

[2]) *L. brunnea, albido subtilissime irrorata, vitta dorsali flavo-testacea, vitta in cephalothorace antrorsum utrinque biramosa, in abdomine lata aequali, a lineis transversis in maculas sex divisa, quavis macula transversa fusco bipunctata; pedibus flavo-testaceis fusco annulatis.* — Long. mill. 6.

[3]) Di Rettili ancor sotto le pietre raccolgo due individui giovani dell'*Hemidactylus verruculatus*, il quale si estende per tutta la zona circummediterranea.

[4]) *List of Coleoptera collected by J. K. Lord in Egypt, Arabia, und near the african shore of the red sea, with characteres of the indescribed species* — London 1871.

[5]) Varietà a piedi di color piceo.

[6]) Tale provenienza è autentica, essendomi quella formica, insieme ad altri oggetti di storia naturale, stata regalata da una Signora italiana assai colta, moglie del dottore inglese Hardy, che l'aveva raccolta essa direttamente durante un lungo soggiorno in quella città.

in Egitto, la *Gnaphosa lentiginosa*, Koch, la *Gnaphosa Cambridgii*, Koch, una graziosa varietà della *Epeira dromedaria*, Walk., la *Ocyale consocia*, Camb., il *Cheiracanthium pelasgicum*, Koch, la *Dysdera Westringii*, Cambr., il *Theridium conspicuum*, Cambr., lo *Xysticus lineatus*, Westr. Erano comuni l'*Opilio luridus*, Kock, ed un *Cerastoma* che potrebbe essere il *Savignyi* di Audouin. Non mancavano piccoli Rettili. Io potetti raccogliere due individui dell'*Euprepes Olivieri*, D. B., ed uno del *Plestiodon Aldrovandi*, D. B.

Tra le conchiglie terrestri si trovava ancora la *Helix candidissima*, ma più interessante riusciva altra specie di Elici non ancor definita e che debbo giudicare assai rara, non avendo potuto rinvenirne più che un solo individuo. Era poi molto abbondante l'*Helix joppensis*, Roth, particolarmente la var. *multinotata*, Mous.

Non voglio lasciar Gerico, senza dir qualche cosa de' Beduini, pe' quali, come da principio notammo, s'incute tanto spavento a' forestieri che visitano la Palestina. Nella pianura di Gerico dell'antica città non esiste più avanzo di sorta: vi ha invece un piccolo casolaro costituito di umilissimi e lugubri tugurii abitati da qualche centinajo di famiglie di beduini, che campano a stento la vita. Essi son quasi tutti forniti di fucile. Il loro aspetto, a guardarli superficialmente, è truce, e quasi incute spavento: nel fondo il loro carattere è mite, e sono poco esigenti per la mercede de' loro servigi. Nelle due notti che rimanemmo accampati in quella pianura poco lungi dal villaggio, una ventina di beduini dapprima e di poi un numero pressochè eguale di beduine venivano innanzi la nostra tenda ad eseguire la *fantasia* ossia ballo a loro modo e poco men che adamitico. Durante la notte poi il capo del villaggio con altri due uomini di sua scelta accendevano un fuoco innanzi la nostra tenda e vi rimanevano tutta la notte, meno per custodia, che per attestato di rispetto e per lucrarsi una regalia. Egli è soltanto nella sponda opposta del Giordano che vi ha beduini nomadi, da' quali possono temersi aggressioni.

La mattina del 10 alle 7 lasciamo Gerico, e dopo sole tre ore di cammino siamo alla Fontana di Elisio, presso la quale ci arrestammo a far colezione. Qui raccolgo altri individui dello *Julus* più comune della Siria, di statura ben più vistosa di tutti quelli raccolti innanzi. Ripartiti dopo un'ora, al mezzogiorno siamo di ritorno in Gerusalemme.

Cennate le cose raccolte, dirò ancora poche parole sulla dimora in questa ultima città. Trovasi quivi per Console generale del nostro governo il Barone Antonio di Rega di Donato, il quale indipendentemente dalla estesa coltura che ne rende piacevole la conversazione, usa agli italiani tutti, oltre le facilitazioni che loro occorressero, cortesie d'ogni sorta, gareggiando con lui la distinta Baronessa sua consorte per modi garbatissimi di ricevere. La sua casa quindi è il ritrovo non solo de' pochi italiani di passaggio per colà, ma ancora di persone colte di altre parti di Europa. Ivi in una delle conversazioni appresi a caso che il Console Alemanno di quella stessa città avea avuta la felice idea di fare una raccolta di oggetti di Storia Naturale della Palestina, come uccelli, insetti, rocce ed altro. In quel momento egli era in congedo; però il di lui ajutante ebbe la cortesia di permettermi che avessi osservato quelle raccolte. La collezione entomologica era cominciata soltanto da un anno, ciò non ostante conteneva già buon numero di quelle specie tipiche dalle quali è agevole formarsi un concetto del carattere entomologico di una contrada. E poichè a cadauna specie vi erano le notizie del luogo e della stagione in cui era stata raccolta, da quella ispezione potetti confermarmi nella mia idea, che il clima della Palestina in quanto a sviluppo e vita degl'insetti poco differisce da quello dell'Italia meridionale, nel senso che insetti analoghi ànno le metamorfosi in stagioni simili. Ancora potetti darmi ragione del perchè nessuna delle specie che, sebbene già conosciute, sono tuttavia tra le specialità, erasi offerta alle mie indagini: esse appariscono al terminar della primavera o al cominciar della state.

La mattina del 13 lasciamo Gerusalemme e seguendo l'itinerario medesimo tenuto nello andare, la sera rimanemmo a Ramleh. Primo mio pensiero fu quello di trovar modo a procacciarmi altre Lampiridi. Profittando della cortesia di Fra Bonaventura da Corneto, col quale ero entrato in più intima relazione, comecchè addetto ad aver cura de' forestieri, gli suggerii il modo

col quale avrei potuto agevolmente ottenere il mio intento; quello di indicare nel linguaggio volgare quegl'insetti a de'ragazzi, promettendo regalia per ogni individuo. L'espediente riuscì completamente. Con tal mezzo ebbi a convincermi esser quella Lampiride assai abbondante ne'giardini e negli orti delle adiacenze di Ramleh. In men d'un'ora me ne apportarono oltre una cinquantina e non solo femmine, che come dicemmo hanno elitri rudimentali, ma ancora maschi, che son forniti di elitri completamente sviluppati.

La mattina del 14 nel lasciare Ramleh precedo i miei compagni, e mi avvio a piedi onde ricercar qualche cosa. In fatti potetti raccogliere la *Pimelia Mattrei*, Sol., che non avevo ancora rinvenuta, e che vivea sotto le pietre che erano ammonticchiate su' margini della via. Alle 10 a. m. siamo a Giaffa.

Non più che quindici giorni erano trascorsi da che avevo, benchè fugacemente, osservate quelle campagne, e già una enorme differenza osservavasi nella vita degli entomati. In tutti i prati naturali i fiori abbondavano di Malacodermi, fra' quali il *Telephorus dimidiatipes* e *marginiventris* [1]), R. S., ed altri congeneri, varii *Malachius* de'quali era comunissimo l'*Anthocomus sanguinolentus*, Fab., un *Dolichosoma*. Di Cetoniidei erano comunissime la *Tropinota vittula* e la *Oxythyrea Noëmi*, R. S. Anche de'Melolontidei eravi copia di *Anisoplia* e di *Amphicoma*. Delle prime trovavasi la *leucaspis*, Cast., e la *syriaca*, Burm., di cui avendo trovate molte in copula potetti constatare che il maschio differisce dalla femmina per lo scutello cenerino, per lo che dubito che la *A. leucaspis* non sia appunto il maschio della *syriaca*. Delle seconde poteansi raccogliere più specie fra cui l'*hyrax*, Tr. Anche di Cistelidei eranvi specie, ma poco abbondanti in individui, come l'*Omophlus varicolor*, Kirsc., il *Lydus pallidicollis*, Gyll. In fine presso la spiaggia viveva in copia sotto i detriti organici una *Phaleria* affine alla *cadaverina*, Fab., se pure non debba proprio considerarsi come una distinta varietà di quella; e di Crostacei la *Orchestia mediterranea*, A. Cost.

Le acque piovane in tutte le adiacenze di Giaffa formano qua e là piccoli pantani, i quali offrono grande interesse pel zoologo, perchè pullulano di Crostacei di acqua dolce de' generi *Apus*, *Estheria* e *Branchipus*. Il primo degl'indicati generi è rappresentato da una specie la quale ha i lunghi fili ramosi antennari del *cancriformis* e la lamina media codale quasi del *productus*. Del secondo genere vi ha due specie, la *E. Gihoni*, Baird, e la *Hierosolymitana*, S. Fisch. Del terzo vi ha una specie che non ancora ho determinata. Tutti i detti Crostacei vi sono oltremodo abbondanti. Le Esterie nuotavano in copula stando i due individui l'uno in posizione orizzontale, l'altro verticale.

Sulle vie della città osservo in varii punti gruppi di gusci vuoti di una bella e vistosa specie di Chiocciole, i quali dimostravano essere il rifiuto d'individui, i cui animali erano stati mangiati. Infatti, recatomi sulla piazza osservo grandi ceste ripiene di que' molluschi esposti in vendita: sicchè potetti scegliere un certo numero di buoni individui per conservarne le conchiglie pel Museo ove quella specie mancava. Era *l'Helix guttata*, Oliv.

In tutta la Palestina è abbondantissimo il comune Camaleonte *(Chamaeleo vulgaris)*, e quantunque esso non meritasse la mia attenzione come animale da Museo, essendovene già parecchi, pure pria di lasciare quella ben detta Terra promessa, volli procacciarmene alcuni individui viventi con lo scopo di porgere ai giovani del corso universitario l'opportunità di osservare in natura le diverse singolarità fisiologiche di questo specioso Rettile Sauriano. Ne ottenni in fatti cinque, raccoltimi da un arabo in un giorno solo; ma il cammino a percorrere innanzi di restituirmi in patria era ancora assai lungo, e i disagi del viaggio non mi permettevano di provvedere alla loro alimentazione; sicchè, non ostante la loro grande tolleranza al digiuno, durante la dimora in Costantinopoli, vuol dire dopo una quindicina di giorni, quattro successivamente morirono. Uno solo giunse vivo in Napoli, e visse ancora per circa un mese, per modo che lo scopo prefissomi fu pienamente raggiunto.

[1]) Varietà con le tibie e tarsi medii interamente testacei, tibie posteriori testacee con la faccia interna bruna, i tarsi testacei.

Il giorno 16, lasciando Giaffa m'imbarco sopra altro Piroscafo Russo che dovea condurmi a Costantinopoli, percorrendo tutta la costa della Turchia asiatica. La presenza di oltre un migliajo di pellegrini russi popolani di ambo i sessi, reduci ancora da Gerusalemme, sucidi, laceri, pieni d'insetti parassiti rendeano la stazione su quel battello poco deliziosa. Alle 12 ½ si parte: il mare era tranquillo, il cielo sereno ed un'aura fresca ci rinfrancava dell'estuante calore sofferto a terra. Procedendosi non molto lungi dalla costa, la vista delle colline che variamente si succedono rendono la traversata assai amena, e sull'imbrunire poteasi benissimo osservare il Monte Carmelo col suo rinomato convento tenuto da frati italiani. Alle ore 7 ½ tocchiamo S. Giovanni d'Acri, ove si resta un'ora per disbarco ed imbarco di passeggieri.

Il dì seguente, 17, all'alba il Piroscafo si ferma a Saida, piccolo paese che si avanza sul mare tenendo alle spalle verdi colline, dietro le quali comincia la estesa catena delle montagne del Libano, le cui vette erano tutte densamente ricoperte di neve. Vi si rimane due ore per imbarco di passeggieri e merci. Alle 9 a. m. siamo a Beyrout, ove il comandante ci annunzia si sarebbe rimasti fino a sera inoltrata. Mi dirigo al dottor Pestalozza italiano, stabilito colà già da gran tempo, Medico Sanitario, e che nella sua gioventù occupossi pur di Botanica, sicchè fu in corrispondenza col nostro collega Cesati. Tacendo delle squisite ed affettuose cortesie delle quali egli e la sua famiglia vollero colmarmi, dirò che pel suo mezzo fui introdotto presso il signor Edmondo Peyron, entomologo francese che conoscevo già pe' suoi lavori, col quale passai la maggior parte della giornata. Egli in otto anni da che trovasi stabilito in Beyrout ha saputo riunire una collezione di Coleotteri della Siria delle più ricche ed interessanti: mi fu impossibile curiosarla tutta intera, però dalle famiglie osservate potetti formarmene un concetto a bastanza esatto. All'amore per la scienza il signor Peyron associa un carattere gentile e generoso; sicchè mi fu largo di molte specie delle quali mostrai desiderio. Durante il pranzo, del quale facea gli onori la sua non men gentile signora, la conversazione su argomenti entomologici si rese più animata per l'intervento di altro entomologo francese signor Elzear Abeille de Perrin, ancor egli di passaggio per quella città. Alle nove della sera ritorno a bordo: alle undici si parte.

Alle 5 a. m. del 18 siamo a Tripoli, ove si rimane otto ore per caricare casse di aranci destinati per la Russia [1]): la qual cosa indicava evidentemente quale quantità di agrumi offrisse quel paese.

Il 19 alle 5 ½ a. m. giungiamo in Alessandretta, ove ci si fa sapere avremmo potuto rimanere fino alle 6 p. m. Da ciò il desiderio d'impiegare quelle ore in ricerche scientifiche. Per avere pertanto una guida mi dirigo all'agente consolare italiano. Trovo essere in tale carica uno delle nostre province meridionali, il signor Giuseppe Levante da Larino, il quale oltre a mettere immediatamente a mia disposizione il suo cavasso, mi colmò di gentilezze di ogni sorta. Ebbi per tal modo la opportunità di girare la campagna adiacente, il cui aere è reso assai poco salubre dai molteplici ristagni di acqua. La caccia fu sufficientemente interessante. Nominerò in primo luogo un grazioso *Leptopus* che passeggiava su grossi macigni che son presso una fontana posta a qualche chilometro dal paese, simile perfettamente a quello da me descritto sopra un individuo di Sardegna col nome di *Leptopus sardous* [2]). Sarebbe la seconda specie di tal genere estraeuropea, quantunque formante parte della Fauna circummediterranea. Di Coleotteri raccolsi d'interessante cinque individui della *Dailognata crenata*, R. S. Di Ortotteri non mancava la *Xya variegata*. Di Nevrotteri svolazzava in gran numero intorno le piante che crescono presso i pantani il *Platycnemis latipes*, Ramb., con altri *Agrion* non ancor definiti. Nei prati era frequente un *Phytocoris* non definito. Da ultimo nelle acque era abbondante oltremodo una piccola *Melanopsis* che senza dubbio ritengo per la *praerosa*, Lin. Di Rettili eravi pur qualche specie interessante; io potetti raccogliere due individui dell'*Ophiops elegans*, Men.; qualche altra specie mi sfuggì. Alle 7 p. m. ripartiamo.

[1]) S'imbarcarono duemila casse, ciascuna con duecentocinquanta aranci.

[2]) *Annuario del Museo zoologico*—II, p. 106.

La mattina del 20 alle 5 siamo innanzi Mersina. Il capitano ci avvisa che si sarebbe potuto scendere a terra e rimanervi cinque ore. Privo di qualunque rapporto, nè volendo perder tempo a procacciarmene, mi avventuro solo nella campagna. Questa si presentava dapprima tutta coltivata, sicchè non si prestava ad alcuna indagine; ma dopo mezz'ora di cammino raggiungo un'aia incolta sebben quasi del tutto nuda. Limitando ivi le mie ricerche raccolgo una graziosa piccola specie di *Onthophagus*, che vedevo per la prima volta, e taluni *Bombylius* che neppur conoscevo. Alle 10 ½ si riparte, e si cammina senza interruzione fino a tutto il giorno seguente 21.

Il 22 all'1 a. m. siamo presso l'isola di Rodo ove i piroscafi russi hanno sistema di fermare alcune ore; ma il mare fortemente agitato impedendo ogni comunicazione con la terra, si tira diritto. Alle 6 ½ teniamo a sinistra l'isola di Coos rinomata nella storia per aver dato i natali ad Ippocrate. E così passando continuamente tra isola ed isola camminiamo tutto il giorno. Alle 7 p. m. siamo innanzi l'isola di Scio, ove si resta ancora tre ore per imbarcare altre casse di aranci.

La mattina del 23 alle 6 si è innanzi la città di Smirne, ove si rimaneva fino alle 1 p. m. Scendo immediatamente a terra, e con un cicerone di piazza che mi si offre sulla prima via curioso le cose più importanti della città. Fattasi ora più conveniente, mi reco dal console italiano signor Castelli, dal quale ottengo il cavasso per guida e compagnia nelle mie indagini, per le quali prescelgo ascendere la collina che domina la città e sull'alto della quale stanno gli avanzi di un vecchio castello. La caccia fu soddisfacente. Tra i Coleotteri potetti raccogliere varii individui di un *Rhisotrogus* non definito, che levavansi facilmente a volo; un *Trichodes* corrispondente esattamente con quello descritto da Chevrolat col nome di *sexpustulatus*, ma pel quale sono di accordo con lo stesso Autore che debba considerarsi qual varietà dell'*affinis*. In tale giudizio sono indotto sia dal trovare fra i molti individui dell'*affinis* raccolti in Egitto taluni che pel dominio del verde-bluastro sugli elitri molto si avvicinano al *sexpustulatus*, sia perchè nella Siria incontrasi pure il tipo dell'*affinis*. Abbondantissimo tra le pietre era il *Dorcadion catenatum*, Friv., tra i molti individui del quale qualcuno eravene, che accenna ad una specie molto distinta. In qualche sito prativo eravi la *Phytoecia rufimana*, Schr., non diversa da quella che trovasi in Sicilia. Di Miriapodi raccolsi la *Scolopendra graeca*, Koch, della quale mio malgrado sperimentai gli effetti del veleno, constatando che essi non sono punto diversi da quelli che si hanno dalla stessa Scolopendra nelle nostre province. Infine, di Aracnidi rinvenni due individui dell'*Eresus pruinosus*, Koch, che vivevano rintanati sotto grosse pietre, non però entro cunicoli di fili serici, come sempre ho trovato gli Eresi nella provincia di Terra d'Otranto; la *Tarentula albofasciata*, Brul., ed il *Palpimanus gibbulus*, L. Duf. (*haematinus*; Koch). Alle 4 ½ ritorno a bordo ed alle 5 si parte.

Dopo Smirne nessun'altra fermata si ebbe per scendere a terra. La notte si ferma a Mitilene per imbarco di passeggieri. Il 24 alle 8 a. m. passiamo innanzi l'isola di Tenedos; alle 10 ½ entriamo nello stretto dei Dardanelli: ci arrestiamo un'ora presso il paese di questo nome per carico di merci; alle 5 p. m. teniamo a sinistra Gallipoli, e la mane seguente ossia del 25 saliti di buon'ora sul ponte ci troviamo di fronte l'imponente panorama di Costantinopoli, ove si approda alle 7 ½ a. m.

In questa vasta capitale della Turchia rimango undici giorni, tra per curiosare i monumenti più interessanti, tra per fare qualche escursione in campagne vicine. Tra queste menzionerò in primo luogo la gita a Brussa o Bursa, la quale richiamava in preferenza la mia curiosità e per le memorie che questa antica città dell'Asia Minore richiama relative alle gesta di Annibale, sia per la lusinga di rinvenirvi qualche cosa d'interessante. La qual gita però mi sarebbe riuscita impossibile, ovvero mi avrebbe costretto a portar meco un interpetre, se l'avvocato Vito Finzi del Consolato Generale italiano non si fosse gentilmente offerto di accompagnarmi. A rendere ancora quella gita più piacevole si associò a noi il signor Negro da Torino, che trovavasi ancor di passaggio in Costantinopoli. La mattina del 2 alle ore 9 ½ partimmo con un piroscafo, il quale ci disbarcò a Mudagna alle ore 1 ½ p. m. Dopo aver dovuto sottoporre a visita doganale i piccoli sacchi da

INDICE SISTEMATICO

delle specie raccolte e menzionate in questa relazione [1]

MAMMIFERI

Rhinolophus tridens, Gray. 6
Erpestes Pharaonis, Desm. 18

RETTILI

Crocodilus vulgaris, Cuv. 10
Acanthodactylus boskianus, Fitz. . . . 3
— *scutellatus*, D. B. 21
Plestiodon Aldrovandi, D. B. 30
Eremias pardalis, D. B. . . . . 6 e 12
— *guttulata*, D. B. . . . . 8 e 12
— *guttata*, D. B. . . . . 12 e 21
Chamaeleo vulgaris, Cuv. 31
Ophiops elegans, Men. 32
Agama mutabilis, Merr. 14
Hemidactylus verruculatus, Cuv. . . . 29
Euprepes Olivieri, D. B. 30
— *Savignyi*, D. B. 7
Gongylus ocellatus, Wagl. 8
Coelopeltis insignita, Wagl. 22
Zamenis florulentus, D. B. ivi

PESCI

Lates niloticus, Linn. 6

INSETTI

Coleotteri

Cicindela nilotica, Dej. 11
Nebria Hemprichi, Klug. 27
Procrustes impressus, Klug. ivi
Zuphium? 16
Pheropsophus parallelus, Dej. ivi
Brachinus sichemita, R. S. 27
Mastax Parreyssi, Chaud. 9
Platytarus tessellatus? Dej. 13
Singilis plagiata, R. S. 29
Tetragonoderus sericatus, Dej. 11
Siagona europaea, Dej. 5
Graphipterus variegatus, Fab. 19
Scarites punctato-striatus, Redt. . 15 e 22
Dyschirius (? exaratus, Putz.). . . . 7
Chlaenius sulcipennis, Dej. 11
— *circumscriptus*, Duft. 20
Licinus aegyptiacus, Dej. 27
Broscus punctatus, Dej. 6
— *laevigatus*, Dej. 27
Harpalus caiphus, R. S. ivi
Calathus syriacus, Gaut. ivi
Pogonus filiformis, Dej. 23
— *fulvus*, Baud. . . . . 21 e 23
— *(?* n. sp.*)* 23
Bembidium (? n. sp.*)* 3
Hydroporus musicus, Klug. 15
— *confusus*, Klug. 7
— *porcatus*, Klug. ivi
Hydroacanthus notula, Erich. 15
Eunectes sticticus, Lin. 17
Laccobius 22
Agabus. ivi
Gyrinus . . . . . 15 e 22
Dineutes subspinosus, Klug. 15
Berosus bispina, R. S. ivi
Helophorus (? aegyptiacus, Mots.*)*. . . 7
Ochthebius. 15
Platyprosopus beduinus, Erich. . . . 3
Paederus memnonius, Erich. 7
— *aestuans*, Erich. 4
Pinophilus aegyptius, Erich. 16
Bledius giraffa, n. sp. 20
— *unicornis*, Germ. ivi
Platystethus cornutus, Grav. 7

[1] Il catalogo completo di tutte le specie raccolte durante il viaggio potrò darlo, quando sarà completato lo studio e la determinazione di tutti gli oggetti.

LIBRARY, OF SCIENCES.

Oxytelus (? nitidulus, Grav.) 7
Bryaxis ? 13
Hister graecus, Brull. 27
Saprinus punctatissimus, Kl. 5
— *figuratus*, Mars. 27
— *conjungens*, Payk. ivi
— *chalcites*, Ill. 23
— *Blanchii*, Mars. ivi
— *serripes*, Mars. ivi
— *grossipes*, Mars. ivi
— *apricarius*, Erich. ivi
Micetofagideo ? 3
Attagenus bifasciatus, Ross. 13
— *uniformis*, Fairm. 23
Heterocerus ? 15
Ateuchus puncticollis, Latr. 20
Gymnopleurus mopsus, Pall. 27
— *flagellatus*, Fab. *var*. ivi
Heliocopris gigas, Lin. 19
Copris hispanus, Lin. 11
Bubas bison, Lin. 20
Omitis Ezechias, R. S. 27
— *humerosus*, Pall. ivi
Onthophagus fissicornis, Kryn. ivi
Aphodius ? 9
Rhyssemus ? ivi
Amphicoma papaveris, St. 27
— *hyrax*, Tr. 31
Pentodon algerinus, Herbs. 16
Oxythyrea Noëmi, R. S. 29
Anisoplia leucaspis, Cast. 31
— *syriaca*, Burm. ivi
Tropinota vittula, R. S. ivi
— *squalida*, Lin. 19
Steraspis squamosa, Kl. 16
Acmaeodera suturalis, Gor. 29
Sphenoptera ? 11
Cardiophorus tenellus, R. S. 29
— *sacratus*, Erich. ivi
Lampyris? 31
Telephorus dimidiatipes, R. S. ivi
— *marginiventris*, R. S. ivi
Anthocomus sanguinolentus, Fab. . . . ivi
Lajus venustus, Erich. 4
Dasytes ? . . . . 5 e 14
Dolichosoma ? 31
Trichodes affinis, Chev. . . . 14 e 20
— *sexpustulatus*, Chev. 33
Zophosis abbreviata, Sol. 3
— *plana*, Fab. 5
— *pygmaea*, Sol. 19
— *orientalis*, Deyr. 27
Erodius Dejeani, Sol. 11
— *costatus*, Sol. 19
Adesmia cothurnata, Forsk. 5
— *reticulata*, Sol. 27
Tentyria orbiculata, Fab. 19
— *discicollis*, R. S. 27
— *Saulcyi*, R. S. ivi
Mesostena oblonga, Sol. 5
Mesostenopa picea, Krtz. 6
Oxycara laevigatum, R. S. 27
Sceleodis castaneus, Esch. . . . 10 e 11
Phaeotribon pulchellus, Krtz. . . . 6 e 10
Himatismus villosus, Dej. . . . . 3 e 27
Pogonobasis ornata, Sol. 4
Adelostoma cordatum, Sol. 29
Akis reflexa, Fab. 20
— *Latreillii*, Sol. 27
Scaurus ? 27
Dailognata crenata, R. S. 32
Blaps sulcata, Fab. 20
— *indagator*, R. S. 27
Prionotheca coronata, Oliv. 19
Ocnera hispida, Forsk. 6
— *Genei*, Sol. 12
— *gomorrhana*, R. S. 27
— *philistina*, R. S. ivi
Thriptera crinita, Klug. 5
Pachyscelis granulosa, Sol. 27
— *rotundata*, Krtz. ivi
Pimelia grandis, Klug. 3
— *angulata*, Fab. 12
— — var. *aculeata*, Klug. . 11 e 19
— *Barthelemyi*, Sol. 21
— *Mattrei*, Sol. 31
— *irrorata*, Sol. 19
Opatrinus corvinus, Muls. 8
Opatroides punctulatus, Brul. 3
Caedius chrysomelinus, n. sp. 23
— *aegyptiacus*, Muls. 3
Scleron orientale, Fab. 4
— *hirsutum*, Mill. 23
Pachypterus niloticus, Mill. 4
Opatrum sulcatum? Kust. 3
— *famelicum?* Oliv. 5
— *nitidulum*, Kust. 19
— *granigerum*, Bess. 27
Halonomus ? 23
Leichenum ? 7
Anemia? 22
Trachyscelis aphodioides, Latr. . . . 23
Phaleria (? cadaverina, Fab.) 31
— ? 22

Theridium conspicuum, Cambr. ivi
Epeira dromedaria, Walk. ivi
Pholcus borbonicus, Vins. 20
Ocyale consocia, Cambr. 30
Trochosa cinerea, Fab. . . . . 20 e 29
— *picta,* Hahn. 17
Tarentula radiata, Latr. 14
— *albofasciata,* Brul. 33
Lycosa galerita, Koch. 20
— *articulata,* n. sp. 29
Gnaphosa lentiginosa, Koch. 30
— *Cambridgii,* Koch. ivi
Eresus pruinosus, Koch. 33
Palpimanus gibbulus, L. Duf. ivi
Attus Bonnetii? Aud. 5
Thanatus Thorellii, Cambr. ivi
Xisticus lineatus, Westr. 30
Hersilia sudanensis, Pav. 5
Misumena atrocincta, n. 14
Cerastoma Savignyi? Aud. ivi
Opilio luridus, Koch. ivi
Salpuga arabs, Koch. 23
Hyalomma dromedarii, Koch. 8

CROSTACEI

Lupea pelagica, Lin. 22
Thelphusa nilotica, Edw. 13
— *Berardi,* Aud. ivi
Cancer roseus, Rupp. 22
Orchestia mediterranea, A. Cost. 31
Porcellio syriacus, Brandt. 28
— *alexandrinus,* Brandt. 18
Estheria hierosolymitana, S. Fis. 31
Estheria Gihoni, Baird. ivi
Branchipus ivi
Apus ivi

CONCHIGLIE

Terrestri e fluviali

Helix cincta, Mull. 2
— *candidissima,* Drap. 29
— *desertorum,* Forsk. 19
— *guttata,* Oliv. 31
— *rotundata,* Mull. 2
— *pisana,* Mull. ivi
— *acuta,* Mull. ivi
— *joppensis,* Roth. 30
— ? 29
Melania tuberculata, Bourg. 22
Melanopsis praerosa, Lin. 32
Paludina bulimoides, ... 11
Physa ? 18
Cyrena fluminalis 11

MARINE

Vulsella spongiarum, Lamk. 22
Meleagrina margaritifera, Lamk. ivi

ECHINODERMI

Diadema setosum, Lesk. 22

5 luglio 1875

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

BATTARRAEA GUICCIARDINIANA — NUOVA SPECIE DI FUNGO ITALICO

MEMORIA

del Socio Ordinario VINCENZO CESATI

letta nell'adunanza del dì 5 giugno 1875

Nei fatti che riguardano alla Geografia botanica v'hanno bizzarre combinazioni, le quali si fanno giuoco di ogni ipotesi e di tutto il nostro acume, quando ci poniamo all'opera per renderne adeguata ragione. Certamente non è fra li fenomeni meno strani quello di vedere alcuna volta svilupparsi in una determinata località, anche a quantità considerevole d'individui, tale specie che per l'addietro appena faceva di sè comparsa; poscia sparire, starsene occultata per una serie non di rado abbastanza lunga di anni, indi quasi per incanto ricomparire per ecclissarsi forse novellamente, forse per sempre. E mi affretto a soggiungere che intendo parlare di quei soli casi, nei quali non ha luogo intervento di circostanze ovvie che giovino a porgere una naturale soddisfacente spiegazione sulla stranezza del fenomeno; diciamo: diboscamenti o dissodamenti di suolo, debbio od inondazioni, passaggio di caravane od armate o simili.

Se di quei casi gli annali della scienza parecchi ne contano per le piante fanerogame, d'ordinario appariscenti, di tessitura più resistente e meno facili a sfuggire alla osservazione, non è a dire quanto più frequenti si verifichino nel minuto mondo crittogamico, aggregato di enti a sfuggevoli dimensioni e stazioni più capricciose, spesso di durata affatto efimera: sicchè in questa serie di pusilli vegetabili frequentemente fugaci vuole sempre tenersi conto di tali ragioni nel recare giudizio sulla rarità o frequenza di essi, sulla repentina loro apparizione o scomparsa in una data località. Ma sempre diciamo che non mancano abbondanti esempî di specie assai bene definite, di notevole organismo, a forme robuste e durevoli, che appena un pajo di volte furono ritrovate, fors'anche in individuo propriamente unico.

A risparmio d'inutile pompa d'erudizione col riferirmene alle testimonianze d'altrui, addurrò alcuni fatti di mia propria osservazione.

Ebbi già a raccontare altrove [1]) come nel maggio 1846 sui colli di Brescia, in luogo che ben da tre anni assiduamente perlustravo, mi si affacciasse una vaga e nuova sferiacea [2]) che popolava un'intera necropoli di formiconi, dai cadaveri dei quali sorgevano, bizzarro monumento funereo, le eleganti clavule di un bel colore citrino, più o meno lungamente peduncolate secondo che li cadaveri stessi stavano a maggiore o minore profondità immersi nelle sottili gramigne e fra li soffici muschi che tappezzavano il suolo. Oltre trecento esemplari ne riportai, lasciandone in posto ben molti ancora. Nel susseguente anno pure là e non in altra parte ne rac-

[1]) Comment. d. Soc. Crittog. Ital. I, p. 62.

[2]) *Cordyceps myrmecophila* Ces. in Rabenh. hb. mycol. Ed. 1ª. N. 1033;—Ed. 2ª. N. 719.—Bot. Zeitg. IV. 1846. p. 877.—Comm. Critt. Ital. I. c. p. 61-64. tav. IV. fig. II.—*Torrubia m.* Tul. Carp. fung. III. p. 19.

colsi. Inutile dire che furono gli ultimi campioni, standomi nel 1848 lontano da quegli ameni colli dove un anno dopo fervevano micidiali zuffe fra gli animosi Bresciani e le reduci schiere austriache, sicchè ogni cosa vi fosse calpestata e guasta. Quando nel 1860, risalutando l'antico e caro soggiorno, mi recava di bel nuovo in posto, inutilmente l'avido mio sguardo perscrutava ogni zolla: la *Cordyceps myrmecophila* più non vi esisteva, malgrado che non vi facessero difetto formiche d'ogni generazione. Ma più tardi quel grazioso funghillo fu ritrovato una sola volta nella lontana Albione sovra una specie d'*Ichneumon* (Berkeley, Outl. p. 382. — Berk. et Broom. in Ann. of Nat. Hist. N. 591. — Cooke, Handb. of Brit. fung. II. p. 771); ed in questi ultimi tempi l'ebbe il celebre Berkeley dagli antipodi, dall'isola di Ceylan! (Berk. et Broom. Enum. of the Fung. of Ceyl. part II. p. III. N. 979) — Il bel campione della mia *Racemella* (ora *Torrubia* in Tulas. Carp. III. p. 14) *memorabilis* dai Monti d'Oropa, da me descritta e figurata nel *Commentario della Società Crittogamologica Italiana* (Vol. I. p. 65. N. 7 *. tab. IV. fig. I) dopo tanti anni decorsi rimane tuttora l'unico esemplare conosciuto, malgrado le ripetute pazientissime ricerche su per quei pietrosi fianchi e nella vicina convalle di S. Giovanni d'Andorno (in Campiglia) di ogni modo di crittogame feracissima, e ad onta che il colore ranciato delle sue clavule da lungi già la faccia spiccare sul verde tappeto dei muschi dal quale sporge innestata ad una larva di Stafilino. — Così dicasi della *Poronia Oedipus* (Montgn.) primamente scoverta nell'isola di Cuba ed a Cayenne, molti anni più tardi da me ritrovata, ma una sola volta, nei pascoli torbosi di Bosisio in provincia di Como, indi dal Beccari alle Cascine di Pisa! — e della *Xylaria Guepini*, due sole volte, a mia cognizione, rinvenuta: prima in Angers dal Guépin in una ajuola di Sparagi, assai dopo da me stesso nella succennata torbiera di Bosisio [1]). Il numero delle citazioni s'accrescerebbe d'assai se volessi tessere una notizia storica alquanto compiuta.

Consimile caso di singolarità nei rapporti fitogeografici venne testè ad offrirlo il genere *Battarraea* [2]), vistoso fra li Gasteromiceti, il quale, fondato da Persoon [3]) sovra descrizione e figura datene nella seconda metà dello scorso secolo da Woodward [4]), richiamava su di sè l'attenzione dei Micologi, sia per la struttura sua tutta peculiare, sia per la scarsezza degli individui ch'erasi riusciti ad osservarne. Giacchè, confinato in addietro alla sola Inghilterra, là pure appena mostravasi ad epoche lontane ed in iscarsissimi esemplari. Le collezioni públiche non meglio delle private ugualmente ne avevano difetto, esistendone qualche campione, fino agli ultimi tempi, soltanto nel Museo a Kew, oltre quello che servì per originale al disegno datone dal Sowerby

[1]) Comm. Critt. Ital. l. c. p. 70 e 71. tav. IV. f. IV. e tav. V.

[2]) Il nome di questo genere trovasi scritto in tre modi diversi: *Batarrea*, *Battarea* e *Battarrea*. Il nome dell'insigne Botanico, al quale era stato dedicato, suonando *Battarra*, restano esclusi per ragione etimologica i primi due modi di ortografia; la ragione glossica esige sia modificato il terzo modo.

[3]) Persoon, synops. fungor. p. 129. tab. III. fg. 1.

[4]) Ecco la letteratura in quadro, lusingomi, compiuto. Dapprima, sotto il nome di *Lycoperdon phalloides:* Woodward, in Phil. Trans. LXXIV. p. 423. tab. 26. — Dickson, Crypt. britt. fasc. I. p. 24. — Smith Ed., Spicil. bot. I. p. 11. tab. XII. — Sowerby, Colour. fig. of brit. Fungi. III. tab. 390. — Sotto il più recente nome di *Battarraea phalloides:* Persoon, c. s. — Nees ab Esenbeck, das Syst. d. Pilze u. Schw. p. 249. N. 186. tab. XXXV. fig. 257. — Nees, Henry De Bail, Syst. d. Pize p. 73. tab. XI, f. 1. — Nees, in Bolt. Gesch. d. merkw. Pilze. IV. Anhg. p. CI. — Fries, Syst. orb. veg. I. p. 128. — e Syst. Mycol. III. p. 6. — Ann. of Nat. Hist. N. 303. — Engl. Fl. V. p. 298. — Hooker, Journ. of Bot. 1843. tab. XXII. fg. 1. — Bischoff, bot. Terminol. u. Syst. tab. LXX. fg. 3463. — Corda, Anleit. z. Stud. d. Mykol. p. LXXXV, et 118. Tab. E. 50 fig. 1-3. — Berkeley, Introd. to crypt. Bot. p. 343 (Forse è precisamente dato in quest'opera il primo cenno sulle spirille, ma in modo un poco equivoco: « *the flocci exhibit distant spiral threads or perfect rings in their carity* ». Stando a queste parole sembrerebbe che le spirille fossero contenute nell'interno dei filamenti del capillizio fondamentale). — Berkeley, Outl. of brit. Fungol. p. 299. — Cooke, Handb. of brit. fungi I. 367. fig. III. — Smith Worthingt. G., in Gardener's Chron. 1873, 16 aug. p. IIII with. fig. — Bullet. Soc. bot. d. France. XXX. (1873) I. p. 19. — Just, bot. Jahresb. l. 1.° Halbbd. p. 116. — Cesati, in Rendic. d. R. Accad. d. Sc. Fis. e Mat. fasc. 9.° 1872, e fasc. 3.° 1873 *) — Sotto il nome di *Dendromyces* (D. Steveni): Liboschltz, Beschrbg. eines neu-entdeckt. Pilzes. 1814. con tav. col. — Per la *Battarraea Gaudichaudii:* Montagne, Nouv. esp. de Cryptog. in Ann. d. Sc. Natur. 2.me Série. Botanique. T. II. p. 76 *. pl. IV. fg. 1. — Idem, Sylloge gen. specierumque *Plantar. Cryptog.* p. 275.

*) Grevillea, vol. I (1873), p. 120. — Idem, vol. II, p. 35. (Notizie di funghi americani: per Berkeley. — Berkeley, Introd. to Cryptog. botany. p. 8 con fig. — Loudon, Encycl. of plants, fig. 16238.

e conservato nel Museo Brittanico. Un individuo, di specie diversa, era stato scoperto nelle lontane steppe del Wolga durante il terzo lustro di questo secolo. Finalmente due decennii più tardi dal Peru pervenivano a Montagne, raccolti da Gaudichaud, esemplari costituenti un terzo tipo specifico, che venne publicato dall'insigne Crittogamista Francese negli *Annales des Sciences Naturelles. Partie Botanique. II.e Série. T. II.* (1834). *pag. 76* *. *pl. IV. fig. 1.*

Da lungo tempo il tipo inglese non era più stato riveduto, se non se una volta nelle vicinanze di S. Francisco, donde il Prof. Torrey lo mandava a Berkeley (V. Grevill. l. c. nella nota qui addietro); ed altri due esemplari, per testimonianza del prof. Caruel (in lett. dei 19 febbr. *pp.*), furono raccolti tra il 50 ed il 60 da un giardiniere di Boboli sotto una pianta di alloro, e dal prof. Parlatore fatti depositare nell'incipiente Museo: non potrei accertare peraltro, che rappresentassero la precisa specie primitiva [1]). A questo punto stava la storia di questo Gasteromicete, allorquando un individuo — proprio uno di numero, ma cospicuo per dimensioni — faceva subitanea comparsa su di un terrazzo in questa Napoli, spuntandovi dalla commessura del lastricato. Ebbi l'onore di darne contezza a questa R. Accademia nella tornata dei 14 agosto 1872. Pochi mesi più tardi il nostro egregio collega prof. Panceri tre robusti individui ci recava dalle dighe del Nilo: e di questi vi tenni parola nella tornata 1° marzo 1873. Ora apprendo che appunto nel 1873 quattro esemplari di nuovo se ne raccoglievano in Inghilterra, come risulta da diverse comunicazioni inserte nel *Gardener's Chronicle* da parte del signor Worthington G. Smith, delle quali l'ultima e più circostanziata leggesi nel numero del 16 agosto 1873 a pag. 1111, illustrata da alcuni silotipi [2]).

Ma, mentre ad un tratto, con insolita frequenza ed in regioni tanto discoste e disparate, la *Battarraea* in discorso quasi contemporaneamente moltiplicavasi, ecco spuntarne nello scorso luglio una nuova forma, in bella copia d'individui — da 20 circa —, entro l'appartato letto caldo del giardino appartenente alla signora Contessa Guicciardini — Serristori, di fianco a Pitti, come già ebbi a riferirvene nella tornata delli 6 febbraio ultimo: forma che aggiunge una certa leggiadria alla singolarità del tipo per sveltezza nell'assieme e sfumatura di tinte.

Dissi allora come andassi debitore alla gentilezza del signor dottore Bargellini, in Firenze, dilettante micologo, di avere avuto a mia disposizione due dei migliori individui di quel novissimo fungo, non solo perfettamente conservati ma di appena raggiunta maturanza: sicchè un esame assai proficuo ne potessi fare, che mi condusse alla scoperta di un elemento istologico assai strano entro la gleba del suo peridio — cioè cellule allungate, a filo interno elicoide, ossiano cellule spirillate — che giammai mi sarei sognato di rinvenire in un fungo di quel gruppo.

Se questa scoperta, unitamente ai complessivi caratteri di questa *Battarraea* che veniva a qualificarsi tipo nuovo, meritava di essere segnalata con maggiori particolari, per cui facevo espressa riserva di riparlarne, ancor più adesso mi ci trovo impegnato, dappoichè, avendo il signor Smith fatta l'uguale scoperta sugli ultimi esemplari inglesi della *B. phalloides*, non ci troviamo d'accordo sulla vera figura di quelle singolari cellule, la cui presenza constatai anche negli esemplari di *B. phalloides* di Napoli e dell'Egitto, e meno ancora circa la loro attinenza cogli altri tessuti del peridio, come verrò dimostrando mediante comparazione delle figure da lui datene con quelle da me tracciate, che ad esuberanza volli far controllare alla stregua di altro istrumento dal coadiutore signor professore Licopoli, acciò nissun dubbio di ottica allucinazione m'ingombrasse il giudizio. Mi spiego.

Stando alle parole dello Smith (Worthington G.) [3]) l'organo eccezionale di cui è parola, —

[1]) Da lettera del Dottor Bargellini appare che attualmente questi esemplari al Museo di Firenze più non esistono; od almeno non se ne ha traccia. Bensì vi si trova un modello in cera di ***Battarraea phalloides.***

[2]) Colgo l'occasione di porgere pubbliche grazie al chiarissimo professore Alfonso De Candolle il quale, colla proverbiale cortesía di quell'esimia famiglia che colse imperituri allori sul campo dell'amabile scienza, mi fu grazioso coll'invio del succitato periodico che presso di noi inutilmente si desidera.

[3]) «.... The stem is constructed of three diverse strata, of which the outer one (A) forms a hard and brittle bark, the inter« mediate stratum (B) being exceedingly hard and woody, whilst the inner lining (C) consists of fine silky threads; the stem is, mo« reover, furnished with a central pith or filamentons cord (D), dilated below, which has a similar structure with C. These exces-

*

le cellule spirillate —, si presenterebbe tanto nel corpo sporifero del peridio, quanto nel tessuto del gambo, non escluse le falde corticali; anzi, se non prendo abbaglio di lingua, si esprime in modo da far supporre che precisamente il gambo colle sue faldoline esterne sia costituito — « *is made up* » — da cotali vasi allungati: nel testo che riporto qui sotto in nota caratteri diversi segnalano questa frase all'attenzione del lettore, acciò giudichi della mia interpretazione. Dalla figura poi ch'egli dà di questi suoi « vasi spirali » si è condotti a credere che pel loro capo inferiore stiano in diretta comunicazione col tessuto fibrilloso, quasi direi una emanazione del medesimo, ch'egli ci rappresenta sotto l'aspetto di filamenti a semplicissima dicotomia assurgente (a quanto suppongo) dalla base del peridio.

Ma a tutto questo modo di raffigurarsi la orditura della *Battarraea* assolutamente contraddicono le mie proprie osservazioni per le quali mi sento autorizzato a dubitare se le figure e deduzioni dello Smith non siano il risultato di induzione subbiettiva anzi che il fedele resoconto della osservazione diretta.

Nel fusto, comprese le squame corticali, non ho trovato traccia di cellule spirillate, che in niuna maniera al postutto meriterebbero il nome di vasi spirali. Quelle poi che in grande copia trovansi disseminate entro la gleba sporacea giammai mi hanno offerto apparenza — non che traccia — di congiunzione organica colla trama filamentosa. Tampoco propendo a chiamarle rigide, però che il più sovente mi si offersero flessuose e pieghevoli.

Intorno alla genesi di questi misteriosi corpicciuoli non mi fu possibile giungere ad una conclusione, poichè, malgrado gli esemplari della *Battarraea* fiorentina siano nello stadio di appena raggiunta maturanza, coi peridii perfettamente intatti e tuttora aderente la cuffia volvacea, il corpo della gleba offre i singoli tessuti in piena soluzione di continuità. Epperò tanto meno posso concedere che una siffatta continuità di aderenze organiche sia riuscito lo Smith a sorprendere nell'individuo da lui disegnato, che presentasi di epoca molto inoltrata di maturazione a giudicarne per le sue figure dalla parte basale a volva evidentemente disfatta e dalla denudata superficie del peridio. Anzi le stesse parole dell'Autore vengono a confermare questa mia presunzione [1]). Aggiungerò che *a priori* diggià quel modo di filiazione esibitosi dallo Smith mi fu sospetto assai; sia perchè tale genesi non venne riscontrata per gli elaterî delle *Trichie* — finora unico esempio legittimo di cellule spirillate presso i funghi [2]) — sia perchè la naturale evoluzione di siffatte cellule finora, a mio sapere, non venne osservata verificarsi per altra via da quella in fuori della endogenia libera, o della segmentazione da cellule madri indipendenti in altre tali. Il prof. Licopoli volendo appurare, almeno per la via d'induzione da caso analogo, il fatto asserito dallo Smith, si provò ad esplorare la formazione degli elaterî nella gleba sporacea della *Pellia epiphylla:* ma quantunque sperimentasse sovra sporocarpî appena spuntati, non gli giovò per riconoscere una adesione qualsiasi organica da parte degli elaterî.

sively fine silky threads are found to consist, when highly magnified, of very long cells placed end to end, and these thread-like « cells are exactly the same diameter (viz., .0005 inch) as the threads found mixed with the spores on the pileus, The brittle outer bark and woody stratum *is made up* of elongated vessels or (as estimated by me) vascular tissue, of an average diameter of .0004 « inch: these vessels find their analogues in the so called « elaters » also found mixed vith the spores on the receptacle or pileus. « The spiral bodies, threads and spores, I have engraved at the bottom of the cut (enlarged 700 diameters). I am inclined to look upon these spiral bodies as imperfect spiral vessels; it is generally considered that their function is (by their elasticity) to disperse the spores, but from my examination of these in Batarrea they appear to me to be quite rigid and in no way elastic. The « spiral thread within the vessel is clearly formed from a differentiation of the contents, as I have seen them in every stage, the « earliest being shown at F, and the most perfect at I; sometimes, as in true vascular tissue, the ordinary spirals give place to a « series of rings, as at G and H the vessels are in close proximity with, and often spring from the threads, as we find the cells and « vessels in similar proximity in the stem ». *Gardn. Chronil.* l. c.

[1]) « All the four plants found by M.r Percival were fully grown, and the outer gelatinous volva had vanished in each; so I had « no opportunity of examining that part of the plant ». *Gardn. Chron.* l. c.

[2]) L'allusione fatta dal signor de Seynes sui *reservoirs-cellules de quelques Agarics*, p. es. *Agaricus conicus*, quando la scoperta dello Smith venne annunziata in seno alla Società Botanica di Francia, sembrami oziosa; imperciocchè fra queste *cellule-serbatoi* degli Agaricini e le *cellule spirillate* dei Gasteromiceti manchi ogni correlatività di caratteri (V. *Bull. d. l. Soc. bot. de France XX.* (1873) *p. 19*).

La stessa forma di dette cellule, perfettamente uguale nei due capi, induce a dubitare che non siavi aderenza alcuna sull'uno di questi che dovrebbe a preferenza mostrarsi assottigliato: E su questo punto non meno che sulla complessiva figura delle cellule in parola (contorno, numero ed andamento delle spire ecc.) le mie osservazioni discordano dalle figure prodotte nel periodico inglese.

Rimane a dire del capillizio che alberga le spore e di queste stesse. Debbo dichiarare nel modo più positivo di averlo veduto costituito ben altrimenti che non lo insegni lo Smith. Sebbene a maturanza compiuta il primo di questi organi appaja variamente sfilacciato d'alto in basso, è pur facile accorgersi che le fibrille stanno saldate più o meno fra loro in laminette anastomosanti in maniera da presentare una maglia alveolare, quasi ad imitazione del corpo celluloso della *Spumaria*. Giammai mi vennero veduti filamenti cilindracei semplici o tutt'al più dicotomi all'apice perfettamente liberi gli uni dagli altri. Finalmente le spore nemmeno a fronte del massimo ingrandimento sistema Hartnack (ma senza immersione) avevano apparenze nodulose, bensì superficie levigata ed alcuna fiata perimetro oscuramente angolare.

A togliere di mezzo ogni eccezione sulla comparabilità delle osservazioni riferite mi affretto a dichiarare, che le mie non si limitarono alla novella specie, ma abbracciano campioni di tutte e tre le forme e stazioni da me considerate.

Passo a dire del valore tassonomico delle diverse forme di *Battarraea*.

Se egregiamente scolpito sta questo genere ne'suoi caratteri differenziali quale tipo di genere autonomo, non potrebbesi ugualmente affermare che ben assodate risultino le differenze diagnostiche per le quali voglionsi precisare le singole specie onde lo si crede composto. — Tre sono finora quelle che credettero ravvisarvi distinte i micologi più accreditati: l'antica *Battarraea phalloides* del Persoon; la *B. Steveni*, originariamente descritta e figurata dal Liboschitz sotto il nome di *Dendromyces* e la *B. Gaudichaudii* (Montgn). Vogliamo esaminarle davvicino.

La grossezza dello stipite uguale per tutta la lunghezza nella *B. phalloides*, ingrossato a mezzo nella *B. Steveni*, assottigliato correndo in basso nella *B. Gaudichaudii*; — dilatamento o strozzamento del medesimo là dove si spande a formare la lamina basale del peridio; — dimensioni relative di quest'ultimo ed alcun poco la sua figura; — cordone centrale filamentoso che percorre il gambo *(B. Gaudichaudii)* ovvero vi manca *(B. phalloides* e *Steveni)*; — finalmente la moltiplicità o non degli inviluppi volvacei: ecco quali sarebbero i segni diagnostici ai quali riconoscere con sicurezza le differenti specie di *Battarraea* finora ammesse.

Se non che, quando per bene vagliamo siffatti criterî, stabiliti sull'esame di pochi esemplari d'ordinario manchi in qualche parte, e nel maggior numero dei casi, per non dire in tutti, senza una compiuta storia delle fasi evolutive di questi bizzarri funghi [1]), viene scossa la fede nelle diagnosi enunziate, e ci convinciamo che non sia detta peranco l'ultima parola sulla consistenza tassonomica, sulla genuinità dei proposti tipi specifici.

In fatto, la strozzatura dello stipite al punto del suo spandimento per formare la base del peridio, nel fungo recentemente scoverto in Firenze, mantiensi ambigua fra quella assai spiccata nella *Battarraea Gaudichaudii*, e la confluente propria della *B. phalloides*. Il cordone filamentoso percorrente in tutta sua lunghezza il gambo della specie peruviana a differenza di quanto vedesi nell'altra, presso il fungo di Firenze nell'esemplare da me spaccato trovasi, diremo, allo stato nascente, in divenire, e genera fondatissimo sospetto che la presenza o mancanza di detto cordone, anzicchè svelare differenza di specie, accenni alla età del fungo. Si veggono i singoli tenuissimi fili che infarciscono la cavità del gambo tuttora allo stato di impalpabile ragnatela,

[1]) « As far as I know Battarrea has never been examined in the egg on Puff-ball state before the elongation of the stem, and « if the stem really does grow with the wonderful force and quickness » « as quoted by Berkley in the *English Flora*, it is (consi- « dering the hard and woody nature of the stem) a fact very difficult of explanation ». *W. Smith* l. c.

non ancora saldati fra loro: ed è ovvia la persuasione che ciò avverrà senza fallo a maturanza più progredita. Questo mio modo di vedere riceve una conferma dal fatto che, mentre di cordone non eravi traccia negli esemplari di *Battarraea phalloides* primamente descritti, e certamente di recentissima evoluzione se le volve stavano tuttora spalmate di mucilagine [1]), ed allo stato mucilaginoso conservavasi l'interno del gambo, in quelli ultimamente raccolti quello effettivamente esisteva [2]).

Peraltro mancano pel momento elementi che bastino a formulare un giudizio definitivo; e mentre richiamiamo su questi dubbî l'attenzione dei Micologi ai quali una più propizia ventura fornisse la opportunità di seguire davvicino il progressivo svolgimento di queste produzioni, crediamo non mettere il piede in fallo, allo stato delle nostre cognizioni intorno alle medesime, segnando di nome proprio la novella forma, che chiameremo *Battarraea Guicciardiniana*, intitolandola giusta il lodevole desiderio dell'egregio dottore Bargellini alla nobilissima Gentildonna nel cui giardino il fungo venne scoperto e che graziosamente permetteva di esaminarvelo, di coglierlo, e di continuarvi le opportune ricerche anche nel corrente anno.

BATTARRAEA GUICCIARDINIANA

E volva duplici persistente, in vivo sordide albescenti rigida, assurgit stipes strictus, teres, e spithama ad spithamam et semis (24-38 centim.) longus, duas ad tres lineas (6-9 millim.) crassus, versus basim sensim attenuatus; strato corticali peronatus ex albido in stramineum vel ochraceum colorato, et in fascias transversas obliquas marginibus laceras diffracto; extus intusque ex ochraceo fuscellus; compage fibrillosa, ex cellulis elongatis exilissimis tenaci contextus, soliditate sublignea gaudens; ex toto cavus, cavitate fibrillarum sericarum concolorium agmine percursa, velum fingentium arachnoideum, serius, putandum, in laqueolum centralem coalescentium; ad apicem vix constrictus, in discum uterinum chartaceum orbicularem pollicis et dimidii in diametro se pandens, inferne concavum albidum omnino levem, superne in glebam sporaceam abeuntem, hemisphaericam, dimidium pollicem crassam, cinnamomeam, constantem e capillitio imperfecte alveolari cellulis verticalibus filiformibus in membranulas passim anastomosantes, apice fimbriatas, conferruminatis; alveolis sporarum farragine repletis, intermixtis copiosis cellulis spirillam plus minus perfectam foventibus liberis, 25-40/500 mill. longis, 4/500 mill. crassis, 15-25 gyris, cylindraceis, utroque polo paullisper attenuatis et fere truncatulis, flexuosis; tota gleba intense cinnamomini coloris pulveracea, duplici tegmine recepta, uterum mentiente, pallido, ex albido ochraceo (in sicco), levi, facie integumenti cretacei in ovo gallinaceo, ex volvarum parte suprema extructo.—Sporae, myriadum myriade pro more gentis, discoideae, ambitu subrepando, ochraceo-cinnamomeae, leves, semi-diaphanae, nucleo seu guttula centrali simplicissima orbiculari concolori, 3/500 mill. metientes.

[1]) « .... Middle volva much thinner, and almost membranaceous, connected with the outer by mucilage.... Stem.... fleshy, « filled with mucilage.... » *Smith (Ed.)* Spicil. (ex Cooke Handb.).

[2]) V. quanto ne dice *Worthington G. Smith* nel brano del suo articolo citato in nota a p. 3.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

I. Fungo perfetto; esemplare di minore grandezza; al naturale.
II. Altro, in esemplare di media grandezza; al naturale.
III. Lo stesso, spaccato pel lungo; il coperchio s'è staccato.
IV. Sezione di parte del peridio, a dimostrare la tessitura alveolare del capillizio. Sono state allontanate le spore. Con ingrandimento.
V. Cellule spirillate, a fortissimo ingrandimento [1]).
VI. Spore, al medesimo ingrandimento.
1. « *Spiral vessels* » } copiati dai disegni di W. G. Smith.
2. Spore }

TAVOLA SINOTTICA

Characteres quatuor specierum in praesenti cognitarum ex differentiis comparantur

	BATTARRAEA PHALLOIDES	BATTARRAEA GUICCIARDINIANA	BATTARRAEA GAUDICHAUDII (*Haplocnemis* Corda Anl. p. XXXV)	BATTARRAEA STEVENI (*Dendromyces* Libosch.)
VOLVA	triplex	duplex	duplex	triplex
STIPES	aequalis; apice sensim in peridium dilatato;	sensim in basim attenuatus; apice obiter constricto in peridium abeunti;	sensim in basim attenuatus; apice ad $^1/_3$ partem diametri constricto;	ad medium ventricosus apice minime constricto in peridium abeunti;
	cavus, in adultis funiculo centrali praeditus;	cavus, tela arachnoidea s. bysso farctus;	cavus, funiculum centralem sericeum fovens;	. . . . .
PERIDIUM (PSEUDO-).	hemisphaericum, tegmine volvaceo, subcampanulato, arcte adaptato;	hemisphaericum, tegmine volvaceo, campanulato, arcte adaptato	planiuscule convexum, tegmine volvaceo laxe adaptato	obiter convexum . . . .
SPORIDIA	fusca	cinnamomina	purpureo-fusca	luteo-brunnea.

3 luglio 1875

[1]) Nella cellula *a*, osservata dal Licopoli, parte della spirilla volge a destra, e parte a manca.

VI
I
IV
V
II.
III

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SUL FRUTTO DELL'UVA E SULLE PRINCIPALI SOSTANZE IN ESSO CONTENUTE

RICERCHE MICRO-FITO-CHIMICHE

del Socio Corrispondente Nazionale GAETANO LICOPOLI

lette nell'adunanza del dì 6 febbrajo 1875

Ho cominciato questo lavoro nel giugno del 1873 e col solo scopo di riconoscere come, quando, e dove nel frutto dell'uva si generano quelle sostanze, che da esso scaturiscono all'epoca della maturità e che, come è noto, rendono sì complicata la costituzione chimica del mosto e del vino che se ne ottiene. Ed ho rivolto a questo fine le mie osservazioni perchè niuno ancora ha mai designato la parte del frutto e l'epoca di sua vegetazione in cui si forma la tale o la tal' altra sostanza; mentre d'altro canto è troppo volgare conoscenza che da esso frutto vengano zuccheri, materie coloranti, sostanze azotate, principî aromatici, acido tannico, acido tartrico libero e sotto forma di tartrati; senza dire di altre sostanze che i chimici riconoscono nel mosto o nel vino e la di cui presenza vi è ritenuta come effetto della fermentazione di questo liquore e non come una produzione immediata del frutto medesimo. Io ho preferito occuparmi delle prime e non delle seconde; anzi mi sono limitato alla ricerca di quelle poche sostanze che si presentano sotto forme stabili e sensibili agli occhi armati di microscopio.

Il tema a prima giunta sembra molto volgare, perchè il frutto dell'uva è cosa troppo nota e trattata da remoto tempo e sotto diversi aspetti. Il Grew nel 1682 dette le prime idee anatomiche. Dopo di lui, in tempi meno lontani, altri Botanici, Agronomi e Chimici ne hanno ampliato le conoscenze. Il Morren nel 1842 portò i suoi studî nella materia colorante del vino e sulla stessa anatomia del frutto. Ma le sue ricerche e quelle di altri autori, riassunte nella sua *Dodonea*, non esauriscono l'argomento. Nè le mie, quantunque mirano ad un fine diverso, avrebbero questa pretensione. Esse non sono nè tutte vecchie nè tutte nuove.

Intanto prima di esporle, quali che siano, mi giova premettere ch'esse sono di tre maniere: alcune riguardano la costituzione anatomica del frutto, base necessaria del mio lavoro; altre si riferiscono al modo pratico di riconoscere la presenza delle sostanze che in esso si elaborano; e poichè, nel seguire lo sviluppo delle stesse, mi fu talvolta di assoluta necessità spingere l'esame più oltre la sua maturità, quando naturalmente al predominio delle forze vegetative subentra l'azione degli agenti esterni e dei fermenti, così è che una terza categoria di ricerche appartiene alla storia di questi stessi fermenti, storia oggidì collegata ad ogni branca del sapere naturale e con preferenza alla Botanica. Ed ho spinto su questo rapporto le mie ricerche per quanto finora ho potuto con l'esperimento e con l'osservazione diretta, nella speranza di poter trovare cosa che valga ad illustrare per qualche lato la dottrina così strenuamente discussa addì nostri, quale è appunto la dottrina dei fermenti e della fermentazione.

Consegue da ciò che il mio lavoro fin' ora eseguito debba essere diviso in tre parti, ch' io m' auguro saranno pubblicate come tre memorie distinte. Nella prima saranno esposti i fatti puramente organografici e si dinota l'esistenza delle principali sostanze osservabili nel frutto dell'uva; nella seconda si allegheranno le pruove della loro chimica costituzione; e nella terza saran messi in rassegna alcuni fatti relativi all'origine dei fermenti, nonchè allo sviluppo di alcune forme micologiche, che coi fermenti hanno stretta attinenza.

Le specie fatte segno delle maggiori osservazioni sono la *Vitis Labrusca*, L., *var. Isabella* (uva fragola), e la *V. vinifera* con alcune sue varietà coltivate appresso noi, quali per vino, quali per frutta.

PARTE PRIMA

Il frutto dell'uva viene da un ovario bi-tri-carpellare. Questo all'epoca della fioritura misura circa due millimetri nel senso del diametro longitudinale ed uno nel trasversale. In epoca assai anteriore a questa, quando cioè conserva lo stato mammellonare, si mostra come piccola massa di tessuto cellulare omogeneo. Indi a poco le sue cellule superficiali, da sferiche qual'erano per l' innanzi, acquistan forma di cellule dermatiche, val quanto dire l'epidermide comincia ad organizzarsi e a distinguersi dal resto della massa mammellonare; mentre nell'interno di questa si stabiliscono due ovvero tre cavità, secondo il numero dei carpelli, l'una divisa dall' altra mediante tramezzi.

Poco più tardi queste cavità, che sono le logge dell'ovario, si mostrano tappezzate da un ordine di cellule per forma e disposizione simili a quelle dell'epidermide alla periferia *(fig. 9, en)*. Esse costituiscono invero un'altra epidermide, la quale corrisponde alla faccia interna dei carpelli, ovvero del futuro endocarpo, e che chiamerò *epidermide interna* [1]).

Tra una epidermide e l'altra, o meglio tra l'epicarpio e l'endocarpio col progresso della vegetazione si sviluppa un tessuto parenchimatico, quello stesso di cui vedesi poi costituita la parte sugosa del frutto, cioè il mesocarpio. Intanto fin da questo stato primordiale si formano nell' ovario quattro o sei ovoli, due per ciascuna cavità, traendo origine dal fondo delle stesse ov'è la placenta, alla quale restano attaccati mediante cortissimo funicello ombelicale. Ho accompagnato con l'osservazione lo sviluppo di questi ovoli fino al loro passaggio in semenze; ma l'indole del mio lavoro ed i limiti assegnati a questa prima parte non consentono ch' io riferisca su tutte le fasi vegetative a cui essi vanno abitualmente soggetti. Ricorderò quelle soltanto che hanno rapporti collo sviluppo delle sostanze che da essi sono elaborate. Farò altrettanto nell' esporre quello che ho osservato in ordine all' accrescimento della parete ovarica o pericarpio.

Ed infatti, continuando a trattare degli ovoli, non posso fare a meno di ricordare che la loro nocella, a sviluppo completo, è vestita di primina e di secondina; e che entrambe queste due tuniche sono fatte, come d'ordinario, di tessuto cellulare assai tenue; e che in ciascuna di esse il microscopio non vi scorge dapprima che un solo ordine di cellule *(fig. 3)* ripiene di plasma ora nucleiforme ora affatto liquido ed incolore. Ma a poco a poco, avvenuta la fecondazione, codeste due tuniche acquistano maggiore spessezza, la quale è dovuta allo accrescimento, nonchè alla moltiplicazione delle cellule ond' erano prima costituite. Difatti, la primina da quest' epoca in poi acquista un numero indeterminato di strati cellulari, mentre la secondina fino ad un certo tempo non ne mostra che soli tre, l' uno assai ben distinto dall' altro. È però assai degno di nota che le cellule costitutive lo strato in contatto colla primina, avvenuta la fecondazione si riproducono per due e per tre, e che le nuove cellule che ne son derivate acquistano nel tratto successivo parete notabilmente spessa e punteggiata sì da rassomigliare a cellule sclerenchimatiche *(fig. 8, s)*. All'inspessimento di cosiffatte cellule nonchè alla loro disposizione è dovuta la durezza e la friabilità

[1]) Si preferisce chiamarla *epidermide interna* per riguardo alla sua origine e struttura; ed ancora per alludere alla morfologia dei carpelli, i quali nel genere *Vitis*, malgrado le loro profonde ed eccezionali modificazioni, pur si rivelano per foglie modificate. Se così è, non sembri strano al lettore l'ammettere in essi carpelli l'esistenza di due epidermidi una esterna e l'altra interna.

del seme maturo. Le cellule dei rimanenti strati che sono a faccia interna della stessa secondina, crescono poco, conservano forma cubica e rimangono per tutta la loro crescenza a pareti lisce *(fig. 8, n)*. Tutti insieme questi strati costituiscono il *tegmen* che però nel seme della *Vitis* è molto diverso dal *testa (fig. 9, sm)*. Le cellule dei due rimanenti strati, cellule cubiche, si collegano alla nocella, indi all'albume, il quale risulta fatto di cellule ordinarie e senza particolarità notevoli.

Un altro fatto, che mi pare degno di considerazione si è che, durante la crescenza dell'ovolo la secondina non siegue uniformemente lo sviluppo della primina. Essa si ripiega sopra se stessa e s'introflette sì da formare delle insenature *(fig. 4-5, s)*, le quali dal lato esterno sono ricolmate dall'accrescimento della primina e dall'interno dall'albume. Di qui nasce che il seme maturo offre da un lato due solchi ed una leggiera compressione totale, e dall'altro un infossamento ombilicato.

Nella primina, oltre lo strato cellulare periferico, altri ve ne sono al disotto, i quali per verità non rappresentano veri strati distinti, ma un tessuto molle, bianco-giallognolo, alquanto sdrucciolevole al tatto, specialmente allorchè l'ovolo è divenuto semenza matura; quale tessuto appartiene al testa di sopra rammentato *(fig. 6, m')*.

Tutto l'ovario con ovoli cosiffatti cresce e diviene frutto. In questo l'epicarpio che è rappresentato dalla sola epidermide a poco a poco e col progresso della crescenza diviene più spesso, perchè si connette strettamente con due o tre suoli di cellule sottoposte, per cui diviene quella sorta di buccia più o meno tenace secondo le specie o le varietà dell'uva *(fig. 10, ep)*. Per contrario l'endocarpio si conserva mai sempre fatto di un solo ordine di cellule, quello stesso che di sopra ho chiamato *epidermide interna* e che ora vorrei pur dire *epidermide endocarpica*.

Il mesocarpio trae origine dallo strato cellulare interposto alle due epidermidi ed è sempre un tessuto risultante di cellule relativamente ampie, con poca o senza affatto clorofilla, a pareti delicate, molli e sugose. Per esso tessuto il frutto dell'uva assume il carattere di bacca. Questo mesocarpio comincia a svilupparsi nell'epoca in cui tutto il frutto misura cinque o sei millimetri nel senso del diametro trasversale. Tra esso e l'epicarpio si estende un sistema fibro-vascolare, proveniente dalla base dell'ovario, ed è sostanzialmente una continuazione del peduncolo e più direttamente del ricettacolo fiorale. È quello stesso sistema già veduto dal Grew e studiato poscia dal Morren (Vedi *Dodonea*, t. I, pag. 83), e che perciò mi dispenso dal descrivere minutamente. Ognuno può agevolmente scorgerlo ad occhio nudo nel frutto più ingrossato e reso pellucido. Una parte di questo sistema fibro-vascolare, quella che sorge dal vertice del ricettacolo, si porta nella cavità ovarica, e vi costituisce la placenta; mentre l'altra, che va verso l'epicarpio, rappresenta le nervature delle foglie carpellari.

Queste nervature giacciono nel tessuto sotto-epidermico e vi si dispongono come per formare una zona circolare; ma non è una zona completa, perchè nel taglio trasversale dell'ovario o del frutto preso a qualunque età si veggono isolati l'uno dall'altro e per la interposizione di tessuto parenchimatico. In questo tessuto ed in vicinanza di questi fasci fibro-vascolari veggonsi alcune cellule più grandi delle altre, le quali sono cellule da rafidi, la cui esistenza non era sfuggita alle osservazioni del Morren (Vedi *lavoro citato*). Di queste cellule se ne trovano in tutti i periodi della vegetazione del frutto.

Ora dirò delle principali sostanze che in esso si formano.

Le sostanze che il microscopio riconosce in questa bacca sono per ordine di data le seguenti: nel pericarpio, acido tartrico, zucchero, materia albuminoide, clorofilla, ossalato di calce, materia cerosa e materia colorante; nel seme poi, sostanze grasse, altra materia colorante, altro ossalato di calce ed acido tannico.

L'acido tartrico è il primo a formarsi nei tessuti del pistillo e fin da un'epoca anteriore alla fioritura, quando ancora esso pistillo conserva lo stato mammellonare. Allora però non è facile determinare se codesto acido vi si trovi per effetto di trasfusione dai tessuti preesistenti, o per elaborazione locale. Le carte reagenti e la potassa ne rivelano la sua presenza.

Col progresso della vegetazione la maggior copia di questo acido tartrico trovasi nel meso-

carpio, ove è contenuto da cellule ordinarie, nelle quali trovasi mai sempre in perfetta soluzione. In questo stato pure vi si contiene della potassa, la di cui presenza non si saprebbe altrimenti riconoscere che per l'azione dei reattivi chimici adoperati nei modi ordinarî. Di quest'acido tartrico l'epicarpio pure ne contiene, sebbene in tenue quantità, atteso l'angustia delle sue cellule e la sopravenienza di principio colorante.

Lo zucchero non ha sede ben limitata, e della sua presenza non sempre v'è indizio riconoscibile col microscopio; i reattivi chimici lo trovano dovunque è acido tartrico; ma ciò finchè il frutto è poco maturo, perchè da quest'epoca in poi, e massime nell'acino alquanto appassito, esso si presenta in forma cristallina.

Nel tessuto mesocarpico, e proprio in quelle cellule speciali che stan dappresso ai fasci fibrovascolari, si rinviene assai di buon'ora la sostanza cristallizzata in forma di rafidi, la quale, per la sua insolubilità nell'acqua e nella potassa, sì a caldo che a freddo, nonchè per altre ragioni, che esporrò nella seconda parte del presente lavoro, è da ritenersi per ossalato di calce. Questo ossalato o questi rafidi, che si sviluppano fin dal primordio dell'ovario, come d'innanzi è riferito, crescono nella quantità col crescere dell'organo stesso e fino a che questo comincia a divenire frutto maturo. Da quest'epoca in poi non aumentano punto. In ogni tempo conservano, rispetto alle altre sostanze, deboli proporzioni. Durante queste ricerche ho potuto più volte rendermi spettatore della formazione dei detti rafidi, ed ecco in quale maniera:

Una sottile sezione fatta trasversalmente nel frutto ancora agreste, mediante scalpello di platino, è messa nel campo del microscopio; un copra-oggetti ne impediva il rapido esalamento dei succhi che seco portava. In essa sezione *(fig. 9)* l'occhio poteva scorgere, senz'aggiunta di altra sostanza, tutto ciò che naturalmente si trovava nelle singole cellule, cioè: succo scolorato ed amorfo e clorofilla nei tessuti del mesocarpio, e rafidi in alcune di quelle cellule sopra descritte *(fig. 9, r; fig. 13* e *14, a)*. Tra queste ultime, eran di quelle che, invece di rafidi già formati e disposti a fascio come d'ordinario, contenevano sostanza semiliquida ed incolora con minutissimi granellini oscuri e semoventi per moto browniano. Questi erano percettibili ai più forti ingrandimenti del microscopio (1200 diam., sistema ad immersione e correzione) ed il loro movimento durava fino a che le condizioni di densità della sostanza in cui erano immersi lo consentivano. Se, stando così il preparato sotto il campo del microscopio, avveniva che una corrente di acqua pura insinuatasi fra i due vetri irrorasse coteste cellule speciali, allora la materia semifluida istantaneamente fluidificavasi perfettamente, e quei piccoli granuli semoventi acquistavano moto più celere. Ma bentosto cessavano di muoversi perchè s'ingrandivano, si facevano cilindracei, ed in men che il dico, divenivano cristalli aghiformi, per grandezza e disposizione non molto diversi da quelli già formati naturalmente entro cellule della stessa specie. In questo fatto non è senza interesse il notare, che alcuni di quei rafidi, anzichè veri rafidi, parevano prismi esilissimi, sì perchè troncati anzichè assottigliati agli estremi, sì perchè s'incrociavano e si aggruppavano senza regola determinata *(fig. 14 a* e *b)*. La rapidità del fenomeno, malgrado la forza amplificativa del microscopio, non mi permise osservare se quei minutissimi granellini, i quali nel fatto della cristallizzazione funzionavano da centri di attrazione, fossero o no della stessa natura della materia cristallizzabile. Ad ogni modo questo fenomeno ripetuto più volte nel campo del microscopio ed in preparati tolti a preferenza da frutticelli assai piccoli mi parve di qualche importanza, sì per l'origine dei cristalli nei tessuti vegetali in genere, sì per la tecnica micro-chimica. Esso si collega d'altronde con alcuni fatti recentemente osservati dal Vesque [1]).

Questo illustre naturalista ha già osservato che nella Vite rinvengonsi dei rafidi entro grosse cellule del midollo; mentrechè nelle serie cellulari più vicine al libbro esistono piccole druse. Le forme generatesi nel campo del microscopio durante le mie osservazioni, se non tutte almeno parte, si possono ritenere come piccoli prismi anzichè come rafidi fusiformi e lisci. Queste due differenze, più microscopiche che geometriche, trovate da me nell'ambito della stessa cellula e dal Vesque in cellule diverse spettanti a due regioni anatomiche distinte del fusto, ma non del frutto,

[1]) *Ann. des Sc. Nat.* 5e Série, T. 19, pag. 300.

m' inducono a pensare che la materia semifluida, cristallizzata all'arrivo dell'acqua, sia fondamentalmente la stessa di quella onde sono costituiti i rafidi ordinarî. Questi infatti si comportano come quelli all'azione dell'acqua e della potassa. Oltre a ciò sembra dimostrato dal citato autore che la forma cristallina di una sostanza può variare al variare delle condizioni anatomiche e fisiologiche dei tessuti, stando la costituzione chimica fondamentalmente la stessa.

In quanto alle cause immediate di queste formazioni cristalline nel mesocarpio dell' uva finora non risulta abbastanza decisivo se le dette formazioni siano l'effetto di una reazione chimica ovvero la conseguenza diretta del solo lavoro secretivo delle cellule in cui si formano; ed in questa seconda ipotesi non potrei dire con forte convinzione se la cellula vegetale somministri tutti o parte degli elementi costitutivi l'ossalato di calce; i quali elementi poi, dato il concorso di altre condizioni esteriori all'ambito della cellula, si sarebbero combinati nelle forme innanzi descritte.

Benchè nell' esperimento su accennato l'arrivo dell'acqua mi parve avesse operato come solvente della materia semifluida, pure trattandosi di un corpo, in cui l'acqua vi prende parte ora per 2, ora per 6 eqvivalenti, io non potrei inferire se quell'acqua giunta nel campo del microscopio abbia operato in quelle tali cellule come semplice promotore alla cristallizzazione della materia preesistente, ovvero come elemento chimico, o come acqua d'incristallimento. A me basta per ora potere affermare che nelle cellule da rafidi la materia cristallizzabile si trova dapprima pastosa, indi semifluida avente uno aspetto tutto diverso dalle altre sostanze, per cui codeste cellule sono contraddistinte anche prima che i rafidi siansi formati. Ad esaminare lo sviluppo di queste cellule ed i passaggi graduati della materia in esse elaborata, più che il tessuto del pericarpio si porge opportunamente il tessuto midollare della stessa *Vitis vinifera* nonchè della *Vitis hederacea*.

Oltre l'ossalato di calce in forma di rafidi, altro se ne trova nello stesso frutto ma costituito in gruppi prismatici detti *druse* e, più comunemente, *cristalli stellati*. Questi trovansi costantemente in quella zona di cellule che circoscrive la cavità ovarica e che di sopra ho chiamato epidermide endocarpica. E quivi restano per tutta la vegetazione dell' organo senza soffrir mutamento di sorta. Essi si formano là in quelle cellule ove dapprima era un nucleo protoplasmatico. Però di cosiffatti cristalli altri se ne rinvengono, ma ad epoca piuttosto avanzata, lungo i fascetti fibro-vascolari, che dalla base del frutto vanno a costituir la placenta. Non mai nel frutto della *Vitis vinifera* ho veduto che una forma di cristalli si trovi in vicinanza dell' altra; questo l'ho notato soltanto nel midollo della *Vitis hederacea* ove non è senza interesse l'osservare come di due cellule a contatto, una contenga un fascio di rafidi, l'altra una drusa *(fig. 11, d,* e *13, b)*. Questo fatto si verifica ancora nella zona rigeneratrice della stessa specie entro cellule annesse all' ultima zona di libbro, là dove vanno a terminare i raggi midollari provenienti dal corpo legnoso.

In quanto alla clorofilla risulta dalle mie osservazioni ch' essa comincia ad organizzarsi nei tessuti periferici del pistillo, e fin da che questo presentasi allo stato mammellonare. Allora, costituitasi l'epidermide, si vede nel tessuto sottoposto svilupparsi a grado a grado questa materia verde. Essa nei primordî della sua formazione si presenta in granuli giallognoli, i quali non si potrebbero a prima giunta ritenere per granuli di clorifilla se non fosse la loro successiva unione in gruppi più grossi. In quanto al suo modo di formazione ed organizzazione non mi sembra il caso di dovermene occupare, giacchè su questo rapporto fu in generale abbastanza discusso, e fra i più insigni Botanici dell'epoca.

Col progredire dell' età dell' organo e col crescere dei suoi tessuti questa clorofilla aumenta sensibilmente, ma fino al cominciamento del processo maturativo. Perciocchè da quest' epoca in poi alla clorofilla subentra altra materia colorante. Nella *Vitis Labrusca* questa materia colorante è rosso-cupo e comincia ad elaborarsi nelle cellule sotto-epidermiche ed a spese della clorofilla preesistente. Ivi infatti i singoli granuli clorofillini, da nitidi qual erano per lo innanzi, cominciano a farsi foschi, indi impiccioliscono e poi spariscono completamente. Questa loro scomparsa procede come procedette la loro formazione, cioè dalla periferia verso il centro del frutto.

Esaminando l'origine di questa materia colorante accade spesso osservare nel campo del microscopio come fra le cellule parenchimatiche del mesocarpio contenenti poco o niente di siffatto pigmento si trovino alcune cellule che ne son piene affatto. E questo dà a pensare, che siffatto pigmento non si trasfonde da cellula a cellula e da tessuto a tessuto; ma che si forma là dove si trova. Avvalora questo concetto il vedere che nell'acino dell'uva nera, o bianca che sia, la polpa centrale che sta in vicinanza dei semi, quella stessa costituita dal mesocarpo, resta ordinariamente incolore anche a protratta maturità. Quivi il succo acre si raddolcisce tardivamente, quivi le materie albuminoidi si conservano in maggior copia.

E mentre tutti questi fatti si compiono all'interno del frutto una materia pulverulenta e di natura cerosa si raccoglie e si spalma alla superficie epicarpica. Essa è la polvere glauca tenuta già in conto di escrezione cerosa, come quella che si ritrova sulla superficie di altre frutta e di foglie spettanti a molte altre specie. E però non mi parve il caso di doverne rintracciare l'origine nell'organo ch'è soggetto del presente lavoro. Esporrò invece quanto mi parve degno di nota in ordine alla esistenza di una sostanza albuminoide. Ed in questo non vorrò dire come essa tragga origine da una diretta trasformazione del protoplasma della cellula in generale; dirò invece che nel frutto dell'uva, in mezzo al protoplasma semiliquido, essa materia albuminoide si presenta sotto due aspetti, cioè come sprazzi di materia semiliquida di colore giallognolo e come piccoli corpi tondeggianti. Quelli si rinvengono in ogni tempo ed in qualsivoglia parte o tessuto del pericarpio, questi durante l'epoca della maturazione. Gli uni e gli altri rispondono similmente ai reattivi chimici come materie azotate

La maggior copia di questi corpi tondeggianti *(fig. 12)* si rinviene nel tessuto molle e centrale, in quella polpa che suole restare incolore. Non se ne rinvengono punto nelle cellule contenente rafidi. Alcuni di questi corpi sferici raggiungono la grossezza dei globuli amidacei, altri rimangono minutissimi e come corpi puntiformi ed oscuri. Tra questi e quelli vi sono infinite gradazioni intermedie. Tutti però sono capaci di movimento fisico, specialmente quando nuotano nel succo spremuto. Limitando l'osservazione ai più grossi, e giovandomi dei più forti ingrandimenti di cui ho potuto disporre, credo avere osservato: che essi non hanno membrana propria o strato più denso alla superficie; che sono costituiti di sostanza uniformemente ialina e di aspetto gelatinoso; che offrono delle vacuole, anche di figura sferica, alcune delle quali verso la periferia; e che tra l'una e l'altra vacuola, come nel resto della materia circostante, contengono dei corpuscoli puntiformi, alcuni dei quali dotati anch'essi di movimento browniano. L'esame di tutte queste loro particolarità riesce agevole più nel succo spremuto dal frutto maturo che nello stesso organo o nella stessa cellula in cui si formano. Allorchè sono isolati dalla cellula che li ha prodotti e nuotano sul porta-oggetti del microscopio, è facile notare che la pressione del copra-oggetti o del compressore non giunge a schiacciarli, e che il calore dell'acqua bollente non basta a scomporli. Per queste qualità nonchè per la loro insolubilità nell'acqua e nell'alcool essi non sono da confondersi coi granuli aleuronici o con le forme globulari del glutine. Essi non hanno membrana propria, nè caratteri di cellule. Onde nemmanco si può supporre che corrispondano a quelle formazioni cellulari che il Karsten chiamò *cellule di secrezione* [1]).

Io non ho potuto finora consultare il lavoro dell'illustre botanico di Vienna, epperò non potrei fare un esatto confronto colla lettura d'un breve cenno riportato dall'Eidem (*Der gegenwärtige standpunkt dar Mycologie*, pag. 186). Intanto preferisco chiamarli, almen per ora, *globuli ialini*, per alludere alla loro forma ed alla loro diafanezza. La loro costante esistenza nel frutto maturo è un fatto che, se non mi sarò ingannato, collegasi strettamente coll'origine dei fermenti, nonchè col fenomeno della fermentazione. Ma su ciò avrò a riferire alcune altre osservazioni, le quali troveran posto migliore nella terza parte del presente lavoro. Mi giova però soggiungere che la loro abituale comparsa chiude il processo accrescitivo del frutto in esame.

Avendo ricondotte le mie osservazioni sull'ovolo e, seguitone la sua conversione in semenza, credo di avere osservato che sin dall'epoca della fecondazione il tessuto della primina perde la

[1]) Karsten Herman, *Chemismus der Pflanzenzelle* etc. Wien 1869.

sua uniformità, e diviene ove più ove meno spesso, secondo le minori o maggiori introflessioni della secondina; che in questa secondina si contiene tannino più che nella primina, la di cui presenza è rivelata in ogni epoca di vegetazione dai reattivi chimici. Difatti non appena che l'ovolo è sviluppato, cioè circa l'epoca della fecondazione, il plasma contenuto nelle cellule periferiche della secondina da nucleiforme qual'era per l'innanzi si fa semiliquido, poi liquido del tutto ed indi assume colore giallognolo, ch'è colore dovuto al tannino. Giallognola si fa pure la stessa parete cellulare che lo contiene. In questo stato vi è più tannino che plasma. Nel tratto successivo questo tannino conserva lo stato liquido amorfo, ma il suo colore si rende più intenso com'è intenso il colore del vinacciuolo maturo.

E quando l'ovolo è divenuto semenza le cellule superficiali dell'episperma contengono dapprima anch'esse plasma nucleiforme e fino a che sono in via di sviluppo; ma più tardi si colmano di piccoli granuli o piccole vescicole fatte di materia grassa, che la potassa o l'ammoniaca dissolve e saponifica in brevissimi istanti (Vedi *fig. 6, es;* e *fig.* 7).

Questa materia grassa verso la base del seme è commista a debole quantità di materia colorante gialla e biancastra, che non è da confondere col tannino, il quale, come innanzi è detto, si contiene esclusivamente nelle zone dure dello stesso episperma.

Al disotto di questo primo strato di cellule epismermiche non viene immediatamente lo strato duro; giacchè vi è interposto un altro tessuto cellulare dove più, dove meno spesso, tessuto prodotto originariamente dalla primina, ora divenuta parte dell'episperma. Il quale tessuto risulta da cellule oblunghe e disposte senza regola speciale. Esse son tutte piene di rafidi; e questi non sono diversi, nè per forma, nè per grandezza, nè per costituzione chimica dei rafidi esistenti nel pericarpio. La loro quantità è relativamente molto maggiore di quella che può raccogliersi nell'organo anzidetto *(fig. 6, m)*.

Altri rafidi ed altro principio grasso d'aspetto oleoso si trovano nell'albume *(fig. 6, al)*. Ivi però questo principio è in predominio, mentre i rafidi sono piuttosto scarsi. Questi son pure della stessa natura chimica di quelli rinvenuti nelle due precedenti regioni.

Dalle cose finora esposte si possono ricavare le seguenti conclusioni:

1.° Le sostanze che il frutto dell'uva contiene abitualmente e sotto forme sensibili nel campo del microscopio sono: acido tartrico, clorofilla, materie albuminoidi, materia colorante, zucchero e sostanze grasse; oltre il materiale ceroso alla superficie sotto forma di biancume.

2.° L'acido tartrico e la clorofilla sono i primi a presentarsi nei tessuti del pistillo in via di formazione. Il primo è riconoscibile per le sue reazioni, la seconda per la forma che assume come d'ordinario.

3.° L'ossalato di calce si rinviene pure di buon'ora, e si presenta in quattro regioni diverse e sotto due forme distinte: cioè, nel tessuto sotto-epidermico in forma di rafidi, nella epidermide endocarpica in forma di druse, e nell'episperma e nella mandorla in rafidi. Queste due forme non mai si rinvengono nella stessa cellula spettante al frutto o al seme. Solo nel midollo e nella zona rigeneratrice della *Vitis hederacea* accade osservare che di due cellule molto ravvicinate e spesso a contatto, una contiene rafidi e l'altra una drusa. L'ossalato di calce che trovasi nel seme e specialmente nel testa comincia a formarsi dopo la fecondazione ed aumenta pel tratto successivo senza soffrire metamorfosi sensibili.

4.° Le materie albuminoidi rinvengonsi in tutte le parti del frutto ma con predominio nel mesocarpio là ove scarseggia la materia colorante. Ivi si presenta in due forme, cioè, come frammenti di protoplasma e come globuli sferici di aspetto gelatinoso ed affatto jalini.

5.° La materia colorante proviene evidentemente dalla metamorfosi della clorofilla, e la sua comparsa nonchè diffusione segue l'andamento che ha seguíto la clorofilla nel tempo della sua formazione, cioè comincia dai tessuti periferici e va verso il centro.

La comparsa di questa materia colorante, gialla o rossigna che sia, secondo il colore proprio dell'acino, accenna allo inizio del processo maturativo. In questa epoca cominciano a svolgersi principî aromatici, la di cui presenza è riconosciuta piuttosto dall'esercizio del senso, del gusto e dell'olfatto, anzichè dagli ordinarî mezzi d'investigazioni microscopiche.

6.° Lo zucchero non cristallizzato si vede nel pericarpio mediante i reattivi dovunque è acido tartrico, ma a protratta maturità. Oltre di questo zucchero altro se ne può rinvenire sotto forme cristalline e concrezionato.

7.° La materia cerosa si rinviene alla superficie dell'epidermide epicarpica ove forma sottile strato più o meno biancastro, secondo la età e le condizioni del frutto. La sua formazione è continua dalla costituzione dell' ovario fino alla completa maturazione del frutto.

8.° L'acido tannico viene per la maggior parte elaborato nel semè, e precisamente nella parte dura e friabile dell'episperma. I fasci fibro-vascolari del pericarpio pure ne contengono, ma relativamente in tenue quantità.

Tutte queste sostanze, meno la clorofilla e gli zuccheri, una volta elaborate nell' organo in via di crescenza, non mostrano mutamenti apprezzabili col solo uso del microscopio.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. — Quattro pistilli nella *Vitis vinifera;* in *a* sono rappresentati in proporzioni naturali prima della fioritura, in *b* dopo.

Fig. 2. — Figura schematica rappresentante una sezione trasversale fatta nell'ovario preso durante la fioritura. Essa è ingrandita di molto; mostra il tramezzo naturalmente interrotto al centro e le due cavità coi due ovoli rispettivi.

Fig. 3. — Sezione trasversale di un ovolo preso in un' epoca anteriore alla fioritura. Mostra la nocella al centro e due ordini di cellule periferiche, che sono l' abbozzo della primina e della secondina. Il plasma vi era ancora nucleiforme, ma il solfato di ferro lo ha colorato in bruno.

Fig. 4. — Altra sezione trasversale di un ovolo completo e già fecondato. La nocella *n* offre una piccola cavità ove corrisponde il sacco embrionale. La primina *p* risulta già di più suoli di cellule, e la secondina *s* di tre molto regolarmente disposte. Il solfato di ferro le colora in violetto bruno.

Fig. 5. — Sezione trasversale nell'ovolo divenuto semenza ancora tenera. È destinata a mostrare come la secondina *s* s'introfletta in modo costante e simmetrico, mentre la primina *p* la riveste senza seguirne le forme. Essa secondina in questo stato è colorata pure in violetto bruno per l' azione del citato reattivo. La figura è schematica.

Fig. 6. — Taglio trasversale dell' ovolo presso a divenir semenza. La zona *A* è la primina cresciuta, ed offre in questo stato più ordini di cellule molto regolari, *m* ed *m'* quali piene di rafidi e quali di sostanza amorfa.

Le cellule *es es* contengono materia grassa.

La zona *B* poi rappresenta in *s* la secondina ed in *al* parte dell'albume. Nella secondina *s* si contiene tannino sotto forma di materia colorante giallognola, ma che si fa violetto bruno pel solfato di ferro; nell'albume *al* olio grasso ed ossalato di calce sotto forma di rafidi. Simile sostanza si contiene ancora nelle cellule epispermiche *m*.

Fig. 7. — Taglio orizzontale nel tessuto epispermico. Rappresenta le cellule più esterne *es* nella zona *A*, della figura precedente, vedute di prospetto e nella loro lunghezza. Esse contengono materia grassa in forma di vescicole minutissime e giallognole.

Fig. 8. — Sezione trasversale nella zona dura dell' episperma. Essa offre due ordini di cellule: *n* pressochè cubiche e poi altre *s* a parete dura e finamente punteggiata. Entrambe queste due forme appartengono alla secondina.

Fig 9. — Taglio trasversale in un acino d'uva ancor giovane, che misurava circa 4 millimetri nel senso del diametro trasversale. Esso rappresenta nella zona *P* il pericarpio, ed in *S* la semenza. Nel pericarpio vedesi l' epicarpio *ep* rappresentato dall' epidermide e da una o due altre zone di cellule poliedriche. In *f* è la sezione trasversale d'un fascetto fibro-va-

scolare, intorno al quale sono tre cellule *r* contenenti rafidi di ossalato di calce. In *en* è l'epidermide endocarpica nelle di cui cellule sono le druse costituite pure di ossalato di calce.

Nell'episperma le cellule superficiali *sm* sono ancora nucleate. Nucleate del pari sono le altre sottoposte *s'*, le quali formeranno la parte dura e friabile dell'intiera semenza.

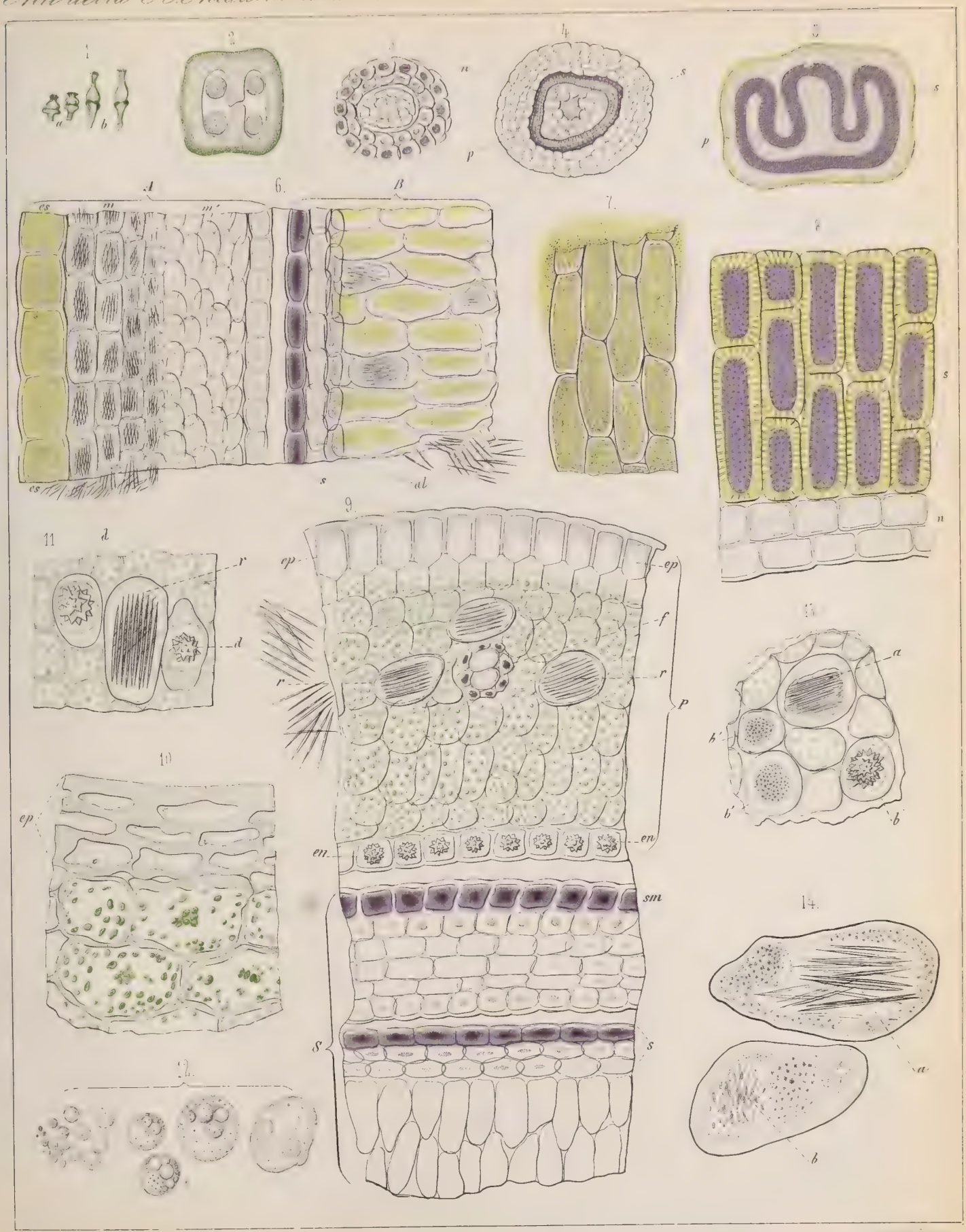
Fig. 10. — Frammento di tessuto epicarpico: serve a dinotare lo spessore e la forma depressa che acquistano le cellule epidermiche e le sotto-epidermiche *ep*.

Fig. 11. — Frammento di tessuto cellulare preso nella corteccia di un ramo giovine della *Vitis hederacea*. Comprende fra le cellule ordinarie la cellula *r* con rafidi di ossalato di calce, e le cellule *dd* con lo stesso sale in forma di druse.

Fig. 12. — Globuli jalini di varia grandezza esistenti nel mesocarpio. Sono di materia albuminoide. I più grossi offrono delle vacuole. Tutti contengono corpuscoli puntiformi.

Fig. 13. — Altro frammento di tessuto midollare nel ramo giovane di *Vitis hederacea*; *a* cellule da rafidi; *b* da druse; *b'* cellule da druse non ancora formate. In esse contiensi un materiale semifluido e finamente granelloso dal quale si sarebbero formate due altre druse.

Fig. 14. — Due cellule da rafidi isolate dal pericarpio dell'uva ancora immatura; *a* contiene rafidi e materia semifluida cristallizzabile, come nella precedente figura; *b* cristallini prismatici non ancora bene sviluppati e materia semifluida.


1
a
b
2
3
n
p
4
s
5
s
p
A
6.
B
cs
m
m'
cs
s
al
7.
8
s
n
9.
ep
ep
f
r
r
P
en
en
sm
s
s
10
ep
11
d
r
d
12.
13
a
b'
b'
b
14.
a
b

L'Aquarr dis.

ACADEMY
LIBRARY
OF SCIENCES

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLA GEOMETRIA PROIETTIVA

MEMORIA TERZA

del Socio Ordinario GIUSEPPE BATTAGLINI

letta nell'adunanza del dì 18 settembre 1875

In questa Memoria, che fa seguito alle altre sullo stesso argomento *), tratterò della *forma quaternaria bilineare*, tra coordinate di punti e di piani.

1. Connesso di primo grado, di punti e piani. — Indichiamo in generale con $(\mathbf{a},\mathbf{b},\mathbf{c},\mathbf{d})$ ed $(\mathbf{A},\mathbf{B},\mathbf{C},\mathbf{D})$ delle *ombre*, che hanno significato di quantità per le combinazioni $\mathbf{pP}=\mathbf{Pp}$ di ciascuna, $\mathbf{p}$ o $\mathbf{P}$, delle prime o delle seconde con ciascuna, $\mathbf{P}$ o $\mathbf{p}$, delle seconde o delle prime, e poniamo simbolicamente

$$(\mathbf{P}p)=\mathbf{A}a+\mathbf{B}b+\mathbf{C}c+\mathbf{D}d\,,\qquad (\mathbf{p}P)=\mathbf{a}A+\mathbf{b}B+\mathbf{c}C+\mathbf{d}D$$

potremo allora esprimere una relazione lineare tra le coordinate (a',b',c',d') ed (A'',B'',C'',D'') di un punto $\mathbf{p}'$, e di un piano $\mathbf{P}''$, rispetto ad un tetraedro fondamentale di vertici $(\mathbf{a},\mathbf{b},\mathbf{c},\mathbf{d})$ e di facce $(\mathbf{A},\mathbf{B},\mathbf{C},\mathbf{D})$ con l'equazione

$$(1)\qquad (\mathbf{P}'p')(\mathbf{p}''P'')=(\mathbf{A}'a'+\mathbf{B}'b'+\mathbf{C}'c'+\mathbf{D}'d')(\mathbf{a}''A''+\mathbf{b}''B''+\mathbf{c}''C''+\mathbf{d}''D'')=0\,.$$

Questa relazione pone una dipendenza tra i punti $\mathbf{p}'$ dello spazio $\mathbf{s}'$ ed i piani $\mathbf{P}''$ dello spazio $\mathbf{S}''$, in modo che ad ogni punto $\mathbf{p}'$ di $\mathbf{s}'$ corrispondono tutt'i piani $\mathbf{P}''$ di $\mathbf{S}''$ che appartengono ad uno stesso punto $\mathbf{p}''$, e ad ogni piano $\mathbf{P}''$ di $\mathbf{S}''$ corrispondono tutt'i punti $\mathbf{p}'$ di $\mathbf{s}'$ che appartengono ad uno stesso piano $\mathbf{P}'$; tale dipendenza si dice un *connesso di primo grado* di punti e di piani **).

È chiaro per la (1) che si possono far corrispondere i punti ed i piani $(\mathbf{p}',\mathbf{P}')$ dello spazio $(\mathbf{s}',\mathbf{S}')$ ai punti ed ai piani $(\mathbf{p}'',\mathbf{P}'')$ dello spazio $(\mathbf{s}'',\mathbf{S}'')$ in modo che ad ogni punto o piano in uno degli spazi corrisponda un punto o piano nell'altro spazio; e se in uno degli spazi più punti, o più piani, appartengono ad un piano, o ad un punto, nell'altro spazio i punti, o i piani, corrispondenti apparterranno al piano, o al punto, corrispondente; segue da ciò che se più punti, o più piani, $(\mathbf{p}',\mathbf{P}')$ di $(\mathbf{s}',\mathbf{S}')$ appartengono ad una retta $(\mathbf{r}',\mathbf{R}')$, i punti, o i piani, corrispondenti $(\mathbf{p}'',\mathbf{P}'')$ di $(\mathbf{s}'',\mathbf{S}'')$ apparterranno ad una retta $(\mathbf{r}'',\mathbf{R}'')$, e viceversa; si possono quindi far corrispondere ancora le rette $(\mathbf{r}',\mathbf{R}')$ dello spazio $(\mathbf{s}',\mathbf{S}')$ alle rette $(\mathbf{r}'',\mathbf{R}'')$ dello spazio $(\mathbf{s}'',\mathbf{S}'')$, in modo che ad ogni retta in uno degli spazi corrisponda una retta nell'altro spazio, e se in uno de-

*) Mem. 1ª e 2ª *sulla Geometria proiettiva*. Atti dell'Accad. Vol. VI, sett. 1873, e sett. 1874.
**) Clebsch — *Ueber ein neues Grundgebilde der Geometrie*. Math. Annal. Vol. VI.

gli spazi più rette appartengono ad un punto, o ad un piano, nell'altro spazio le rette corrispondenti apparterranno al punto o al piano corrispondente; adunque il connesso di 1° grado (1) dà luogo alla trasformazione lineare dello spazio, o sia alla dipendenza *omografica* delle figure.

I punti $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, i piani $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$, e le rette $(\mathbf{r}', \mathbf{r}'')$ o $(\mathbf{R}', \mathbf{R}'')$ si diranno punti, piani, e rette corrispondenti del connesso.

La dipendenza tra i punti $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, e tra i piani $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$ sarà espressa dalle equazioni

$$(2)\quad \begin{aligned} a'' &= (\mathbf{P}'p')\mathbf{a}'', & b'' &= (\mathbf{P}'p')\mathbf{b}'', & c'' &= (\mathbf{P}'p')\mathbf{c}'', & d'' &= (\mathbf{P}'p')\mathbf{d}'', \\ A' &= (\mathbf{p}''P'')\mathbf{A}', & B' &= (\mathbf{p}''P'')\mathbf{B}', & C' &= (\mathbf{p}''P'')\mathbf{C}', & D' &= (\mathbf{p}''P'')\mathbf{D}', \end{aligned}$$

o dalle altre equivalenti

$$(2)\quad \begin{aligned} a' &= (\mathbf{P}''p'')\mathbf{a}', & b' &= (\mathbf{P}''p'')\mathbf{b}', & c' &= (\mathbf{P}''p'')\mathbf{c}', & d' &= (\mathbf{P}''p'')\mathbf{d}', \\ A'' &= (\mathbf{p}'P')\mathbf{A}'', & B'' &= (\mathbf{p}'P')\mathbf{B}'', & C'' &= (\mathbf{p}'P')\mathbf{C}'', & D'' &= (\mathbf{p}'P')D'', \end{aligned}$$

sicchè all'equazione del connesso può darsi anche la forma

$$(1)\qquad (\mathbf{p}'P')(\mathbf{P}''p'') = (\mathbf{a}'A' + \mathbf{b}'B' + \mathbf{c}'C' + \mathbf{d}'D')(\mathbf{A}''a'' + \mathbf{B}''b'' + \mathbf{C}''c'' + \mathbf{D}''d'') = 0\,.$$

Indichiamo rispettivamente con

$$(3)\quad \begin{pmatrix}\mathbf{P}\\ \mathbf{p}''\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\mathbf{A}', \mathbf{B}', \mathbf{C}', \mathbf{D}'\\ \mathbf{a}'', \mathbf{b}'', \mathbf{c}'', \mathbf{d}''\end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix}\mathbf{p}''\\ \mathbf{P}'\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\mathbf{a}'', \mathbf{b}'', \mathbf{c}'', \mathbf{d}''\\ \mathbf{A}', \mathbf{B}', \mathbf{C}', \mathbf{D}'\end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix}\mathbf{P}''\\ \mathbf{p}'\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\mathbf{A}'', \mathbf{B}'', \mathbf{C}'', \mathbf{D}''\\ \mathbf{a}', \mathbf{b}', \mathbf{c}', \mathbf{d}'\end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix}\mathbf{p}'\\ \mathbf{P}''\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\mathbf{a}', \mathbf{b}', \mathbf{c}', \mathbf{d}'\\ \mathbf{A}'', \mathbf{B}'', \mathbf{C}'', \mathbf{D}''\end{pmatrix},$$

i determinati, di 4° ordine, formati con i coefficienti delle equazioni (2); per ciascuna coppia $\left\{\begin{pmatrix}\mathbf{P}'\\ \mathbf{p}''\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}\mathbf{P}''\\ \mathbf{p}'\end{pmatrix}\right\}$, $\left\{\begin{pmatrix}\mathbf{p}''\\ \mathbf{P}'\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}\mathbf{p}'\\ \mathbf{P}''\end{pmatrix}\right\}$ gli elementi di una linea o colonna in uno dei determinanti sono eguali ai determinanti minori di 3° ordine, corrispondenti agli elementi della colonna o linea omologa dell'altro determinante, divisi rispettivamente per questo stesso determinante; per ciascuna coppia poi $\left\{\begin{pmatrix}\mathbf{P}'\\ \mathbf{p}''\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}\mathbf{p}''\\ \mathbf{P}'\end{pmatrix}\right\}$, $\left\{\begin{pmatrix}\mathbf{P}''\\ \mathbf{p}'\end{pmatrix}, \begin{pmatrix}\mathbf{p}'\\ \mathbf{P}''\end{pmatrix}\right\}$ si ha solamente lo scambio delle linee o colonne di uno dei determinanti nelle colonne o linee omologhe dell'altro determinante; si avrà quindi

$$\begin{pmatrix}\mathbf{P}'\\ \mathbf{p}''\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\mathbf{P}''\\ \mathbf{p}'\end{pmatrix} = 1, \quad \begin{pmatrix}\mathbf{P}'\\ \mathbf{p}''\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\mathbf{p}''\\ \mathbf{P}'\end{pmatrix}; \quad \begin{pmatrix}\mathbf{p}''\\ \mathbf{P}'\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\mathbf{p}'\\ \mathbf{P}''\end{pmatrix} = 1, \quad \begin{pmatrix}\mathbf{P}''\\ \mathbf{p}'\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\mathbf{p}'\\ \mathbf{P}''\end{pmatrix}.$$

Dinotando al solito con $(f, \ldots l, \ldots)$, o $(F, \ldots L, \ldots)$ le coordinate di una retta $\mathbf{r}$ o $\mathbf{R}$ rispetto al tetraedro fondamentale, di spigoli $(\mathbf{f}, \ldots \mathbf{l}, \ldots)$ o $(\mathbf{F}, \ldots \mathbf{L}, \ldots)$, ed indicando ancora con gli stessi simboli $(\mathbf{f}, \ldots \mathbf{l}, \ldots)$, ed $(\mathbf{F}, \ldots \mathbf{L}, \ldots)$ delle *ombre*, che hanno significato di quantità per le combinazioni $\mathbf{rR} = \mathbf{Rr}$ di ciascuna, $\mathbf{r}$ o $\mathbf{R}$, delle prime o delle seconde, con ciascuna, $\mathbf{R}$ o $\mathbf{r}$, delle seconde o delle prime, se poniamo simbolicamente

$$(\mathbf{R}r) = \mathbf{F}f + \ldots + \mathbf{L}l + \ldots, \qquad (\mathbf{r}R) = \mathbf{f}F + \ldots + \mathbf{l}L + \ldots,$$

la dipendenza tra le rette $(\mathbf{r}', \mathbf{R}')$ ed $(\mathbf{r}'', \mathbf{R}'')$ negli spazi $(\mathbf{s}', \mathbf{S}')$ ed $(\mathbf{s}'', \mathbf{S}'')$ sarà espressa da equazioni della forma

$$(4)\quad \begin{aligned} f'' &= (\mathbf{R}'r')\mathbf{f}'', & \ldots\quad l'' &= (\mathbf{R}'r')\mathbf{l}'', \ldots \\ F' &= (\mathbf{r}''R'')\mathbf{F}', & \ldots\quad L' &= (\mathbf{r}''R'')\mathbf{L}', \ldots \end{aligned}$$

o dalle altre equivalenti

$$(4)\quad \begin{aligned} f' &= (\mathbf{R}''r'')\mathbf{f}', & \ldots\quad l' &= (\mathbf{R}''r'')\mathbf{l}', \ldots \\ F'' &= (\mathbf{r}'R')\mathbf{F}'', & \ldots\quad L'' &= (\mathbf{r}'R')\mathbf{L}'', \ldots \end{aligned}$$

Indichiamo rispettivamente con

$$(5)\qquad \begin{pmatrix}\mathrm{R}'\\ \mathrm{r}''\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathrm{F}',\ldots\mathrm{L}',\ldots\\ \mathrm{f}',\ldots\mathrm{l}'',\ldots\end{pmatrix},\ \begin{pmatrix}\mathrm{r}''\\ \mathrm{R}'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathrm{f}'',\ldots\mathrm{l}'',\ldots\\ \mathrm{F}',\ldots\mathrm{L}',\ldots\end{pmatrix},\ \begin{pmatrix}\mathrm{R}''\\ \mathrm{r}'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathrm{F}'',\ldots\mathrm{L}'',\ldots\\ \mathrm{f}',\ldots\mathrm{l}',\ldots\end{pmatrix},\ \begin{pmatrix}\mathrm{r}'\\ \mathrm{R}''\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathrm{f}',\ldots\mathrm{l}',\ldots\\ \mathrm{F}'',\ldots\mathrm{L}'',\ldots\end{pmatrix},$$

i determinanti, di 6° ordine, formati con i coefficienti delle equazioni (4); gli elementi di questi determinanti sono eguali ai determinanti minori di 2° ordine corrispondenti rispettivamente agli elementi dai determinanti (3) convenientemente accoppiati tra loro; per ciascuna coppia $\left\{\begin{pmatrix}\mathrm{R}'\\ \mathrm{r}''\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\mathrm{R}''\\ \mathrm{r}'\end{pmatrix}\right\}$, $\left\{\begin{pmatrix}\mathrm{r}''\\ \mathrm{R}'\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\mathrm{r}'\\ \mathrm{R}''\end{pmatrix}\right\}$, gli elementi di una linea o colonna in uno dei determinanti sono eguali ai determinanti minori di 5° ordine, corrispondenti agli elementi della colonna o linea omologa dell'altro determinante, divisi rispettivamente per questo stesso determinante; per ciascuna coppia poi $\left\{\begin{pmatrix}\mathrm{R}'\\ \mathrm{r}''\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\mathrm{r}''\\ \mathrm{R}'\end{pmatrix}\right\}$, $\left\{\begin{pmatrix}\mathrm{R}''\\ \mathrm{r}'\end{pmatrix},\begin{pmatrix}\mathrm{r}'\\ \mathrm{R}''\end{pmatrix}\right\}$ si ha solamente lo scambio delle linee o colonne di uno dei determinanti nelle colonne o linee omologhe dell'altro determinante; si avrà quindi

$$\begin{pmatrix}\mathrm{R}'\\ \mathrm{r}''\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\mathrm{R}''\\ \mathrm{r}'\end{pmatrix}=1,\quad \begin{pmatrix}\mathrm{R}'\\ \mathrm{r}''\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathrm{r}''\\ \mathrm{R}'\end{pmatrix};\quad \begin{pmatrix}\mathrm{r}''\\ \mathrm{R}'\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\mathrm{r}'\\ \mathrm{R}''\end{pmatrix}=1,\quad \begin{pmatrix}\mathrm{R}''\\ \mathrm{r}'\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\mathrm{r}'\\ \mathrm{R}''\end{pmatrix}.$$

La dipendenza espressa dalle relazioni (4) non è che un caso particolare della dipendenza fra complessi lineari, o *dinami di spazio,* cui dà luogo la considerazione del connesso di 1° grado rappresentato dall' equazione

$$(\mathrm{R}'r')(\mathrm{r}''R'')=(\mathrm{F}'f'+\ldots+\mathrm{L}'l'+\ldots)(\mathrm{f}''F''+\ldots+\mathrm{l}''L''+\ldots)=0,$$

o pure

$$(\mathrm{r}'R')(\mathrm{R}''r'')=(\mathrm{f}'F'+\ldots+\mathrm{l}'L'+\ldots)(\mathrm{F}''f''+\ldots+\mathrm{L}''l''+\ldots)=0,$$

e che sarà discussa in altra occasione.

Cerchiamo ora i punti p', ed i piani P', nello spazio $(\mathrm{s}',\mathrm{S}')$, che coincidono con i punti p'', ed i piani P'', corrispondenti nello spazio $(\mathrm{s}'',\mathrm{S}'')$: ponendo, per ciascuna coordinata, p o P, di un tale punto p, o di un tale piano P, $p'':p'=\pi'$, $p':p''=\pi''$, $P'':P'=\Pi'$, $P':P''=\Pi''$, le equazioni per determinare le coordinate dei punti e dei piani richiesti saranno

$$(6)\qquad \begin{aligned}&\pi' a'=(\mathrm{P}'p')\mathrm{a}'',\ldots; && \Pi'' A''=(\mathrm{p}''P'')\mathrm{A}',\ldots\\ &\text{o pure}\\ &\pi'' a''=(\mathrm{P}''p'')\mathrm{a}',\ldots; && \Pi' A'=(\mathrm{p}'P')\mathrm{A}'',\ldots;\end{aligned}$$

da queste, eliminando le coordinate, si deducono le equazioni che dànno le quantità π', Π', π'', Π'', e che indicheremo con

$$(7)\qquad \begin{pmatrix}\mathrm{P}'\\ \mathrm{p}''\end{pmatrix}_{\pi'}=0,\quad \begin{pmatrix}\mathrm{p}''\\ \mathrm{P}'\end{pmatrix}_{\Pi''}=0,\quad \begin{pmatrix}\mathrm{P}''\\ \mathrm{p}'\end{pmatrix}_{\pi''}=0,\quad \begin{pmatrix}\mathrm{p}'\\ \mathrm{P}''\end{pmatrix}_{\Pi'}=0,$$

l'indice π o Π apposto ai simboli dei determinanti (3) dinotando che gli elementi principali di quei determinanti vanno diminuiti di π o Π.

Analogamente, se cerchiamo le rette $(\mathrm{r}',\mathrm{R}')$ nello spazio $(\mathrm{s}',\mathrm{S}')$ che coincidono con le rette $(\mathrm{r}'',\mathrm{R}'')$ corrispondenti nello spazio $(\mathrm{s}'',\mathrm{S}'')$, ponendo per ciascuna coordinata r o R di una tale retta (r,R), $r'':r'=\rho'$, $r':r''=\rho''$, $R'':R'=\mathrm{P}'$, $R':R''=\mathrm{P}''$, le equazioni per determinare le coordinate delle rette richieste saranno

$$(8)\qquad \begin{aligned}&\rho' f'=(\mathrm{R}'r')\mathrm{f}'',\ldots; && \mathrm{P}''F''=(\mathrm{r}''R'')\mathrm{F}',\ldots\\ &\text{o pure}\\ &\rho'' f''=(\mathrm{R}''r'')\mathrm{f}',\ldots; && \mathrm{P}'F'=(\mathrm{r}'R')\mathrm{F}'',\ldots;\end{aligned}$$

*

superficie Σ di 2° ordine, alla quale appartengono evidentemente i punti doppi delle figure; due superficie Σ corrispondenti a due spigoli non opposti dei tetraedri (Q', Q'') hanno di comune una retta (la retta comune alle facce corrispondenti dei tetraedri, alle quali appartengono i due spigoli che si considerano), ed una linea gobba di 3° ordine X, che ha due punti comuni con quella retta; tre superficie Σ corrispondenti a tre spigoli dei tetraedri (Q', Q'') che appartengono ad una delle loro facce, hanno di comune una retta (la retta comune alle facce corrispondenti dei tetraedri, alle quali appartengono i tre spigoli che si considerano), e quattro punti, che sono i punti doppi richiesti. Similmente i punti corrispondenti (p', p'') appartenenti a spigoli corrispondenti $(f', f'), \ldots (l', l''), \ldots$ dei tetraedri (q', q'') formano due serie semplici omografiche di punti, e con le loro rette comuni costituiscono in generale una superficie σ di 2ª classe, alla quale appartengono evidentemente i piani doppi delle figure; due superficie σ corrispondenti a due spigoli non opposti dei tetraedri (q', q''), hanno di comune una retta (la retta comune ai vertici corrispondenti dei tetraedri, ai quali appartengono i due spigoli che si considerano), ed una sviluppabile di 3ª classe χ, che ha due piani comuni con quella retta; tre superficie σ corrispondenti a tre spigoli dei tetraedri (q', q'') che appartengono ad uno de' loro vertici, hanno di comune una retta (la retta comune ai vertici corrispondenti dei tetraedri, ai quali appartengono i tre spigoli che si considerano), e quattro piani, che sono i piani doppi richiesti.

Sia (q, Q) il tetraedro che ha per vertici, e per facce opposte i punti doppi (a, b, c, d) ed i piani doppi (A, B, C, D) delle figure. Allorchè si conosce uno dei punti doppi, supponiamo d, si può costruire linearmente il piano doppio D; infatti i punti corrispondenti (p', p'') di due rette corrispondenti (r', r'') appartenenti a d, costituiscono due serie semplici omografiche di punti, nelle quali le rette $p'p''$ hanno di comune uno stesso punto p appartenente a D; con tre coppie adunque di queste rette corrispondenti (r', r'') si determineranno tre dei punti p, e quindi il piano D. Similmente allorchè si conosce uno dei piani doppi, supponiamo D, si può costruire linearmente il punto doppio d; infatti i piani corrispondenti (P', P'') di due rette corrispondenti (R', R'') appartenenti a D, costituiscono due serie semplici omografiche di piani, nelle quali le rette $P'P''$ hanno di comune uno stesso piano P appartenente a d; con tre coppie adunque di queste rette corrispondenti (R', R'') si determineranno tre dei piani P, e quindi il punto d. Segue evidentemente da ciò come, conoscendo due punti, o due piani, doppi delle figure, si costruisce linearmente la retta alla quale appartengono gli altri due punti, o due piani, doppi.

Supposto conosciuto il piano doppio D, per costruire i punti doppi (a, b, c) appartenenti a D, si osservi che in D le rette corrispondenti (R', R'') appartenenti a due punti corrispondenti (p', p'') formano due serie semplici omografiche di rette, e con i loro punti comuni $R'R''$ costituiscono una linea di 2° ordine Σ, alla quale appartengono evidentemente i punti doppi (a, b, c); due di queste linee (Σ_i, Σ_j) corrispondenti alle coppie di punti (p_i', p_i''), (p_j', p_j'') hanno di comune il punto comune alle rette $(p_i'p_j', p_i''p_j'')$, ed i punti doppi richiesti. Volendo le rette doppie (L, M, N) appartenenti a D, si osservi che in D i punti corrispondenti (p', p'') appartenenti a due rette corrispondenti (R', R'') formano due serie semplici omografiche di punti, e con le loro rette comuni $P'P''$ costituiscono una linea di 2ª classe σ, alla quale appartengono evidentemente le rette doppie (L, M, N); due di queste linee (σ_i, σ_j) corrispondenti alle coppie di rette (R_i', R_i''), (R_j', R_j'') hanno di comune la retta comune ai punti $(R_i'R_j', R_i''R_j'')$ e le tre rette doppie richieste. Conosciuta una delle rette doppie, supponiamo L, se le coppie di punti (p_i', p_i''), (p_j', p_j'') appartengono ad L, ciascuna delle linee (Σ_i, Σ_j) si ridurrà ad L e ad un'altra retta (R_i, R_j), ed il punto R_iR_j sarà il punto doppio a; costruita quindi una delle linee di 2ª classe σ, le rette di σ appartenenti ad a saranno le altre due rette doppie M ed N. Similmente conosciuto uno dei punti doppi, supponiamo a, se le coppie di rette (R_i', R_i''), (R_j', R_j'') appartengono ad a, ciascuna delle linee (σ_i, σ_j) si ridurrà ad a, e ad un altro punto (p_i, p_j), e la retta p_ip_j sarà la retta doppia L; costruita quindi una delle linee di 2° ordine Σ, i punti di Σ appartenenti ad L saranno gli altri due punti doppi b e c.

Analogamente, supposto conosciuto il punto doppio d, per costruire i piani doppi (A, B, C)

appartenenti a $\mathbf{d}$, si osservi che in $\mathbf{d}$ le rette corrispondenti $(\mathbf{r}', \mathbf{r}'')$ appartenenti a due piani corrispondenti $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$ formano due serie semplici omografiche di rette, e con i loro piani comuni $\mathbf{r}'\mathbf{r}''$ costituiscono un cono di 2ª classe σ, al quale appartengono evidentemente i piani doppi $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C})$; due di questi coni (σ_i, σ_j) corrispondenti alle coppie di piani $(\mathbf{P}_i', \mathbf{P}_i'')$, $(\mathbf{P}_j', \mathbf{P}_j'')$ hanno di comune il piano comune alle rette $(\mathbf{P}_i'\mathbf{P}_j', \mathbf{P}_i''\mathbf{P}_j'')$, ed i piani doppi richiesti. Volendo le rette doppie $(\mathbf{l}, \mathbf{m}, \mathbf{n})$ appartenenti a $\mathbf{d}$, si osservi che in $\mathbf{d}$ i piani corrispondenti $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$ appartenenti a due rette corrispondenti $(\mathbf{r}', \mathbf{r}'')$ formano due serie semplici omografiche di piani, e con le loro rette comuni $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$ costituiscono un cono di 2° ordine Σ, al quale appartengono evidentemente le rette doppie $(\mathbf{l}, \mathbf{m}, \mathbf{n})$; due di questi coni (Σ_i, Σ_j) corrispondenti alle coppie di rette $(\mathbf{r}_i', \mathbf{r}_i'')$, $(\mathbf{r}_j', \mathbf{r}_j'')$ hanno di comune la retta comune ai piani $(\mathbf{r}_i'\mathbf{r}_j', \mathbf{r}_i''\mathbf{r}_j'')$, e le tre rette doppie richieste. Conosciuta una delle rette doppie, supponiamo $\mathbf{l}$, se le coppie di piani $(\mathbf{P}_i', \mathbf{P}_i'')$, $(\mathbf{P}_j', \mathbf{P}_j'')$ appartengono ad $\mathbf{l}$, ciascuno dei coni (σ_i, σ_j) si ridurrà ad $\mathbf{l}$, e ad un'altra retta $(\mathbf{r}_i, \mathbf{r}_j)$, ed il piano $\mathbf{r}_i\mathbf{r}_j$ sarà il piano doppio $\mathbf{A}$; costruito quindi uno dei coni di 2° ordine Σ, le rette di Σ appartenenti ad $\mathbf{A}$ saranno le altre due rette doppie $\mathbf{m}$ ed $\mathbf{n}$. Similmente conosciuto uno dei piani doppi, supponiamo $\mathbf{A}$, se le coppie di rette $(\mathbf{r}_i', \mathbf{r}_i'')$, $(\mathbf{r}_j', \mathbf{r}_j'')$ appartengono ad $\mathbf{A}$, ciascuno dei coni (Σ_i, Σ_j) si ridurrà ad $\mathbf{A}$, e ad un altro piano $(\mathbf{P}_i, \mathbf{P}_j)$, e la retta $\mathbf{P}_i\mathbf{P}_j$ sarà la retta doppia $\mathbf{l}$; costruito quindi uno dei coni di 2ª classe σ, i piani di σ appartenenti ad $\mathbf{l}$ saranno gli altri due piani doppi $\mathbf{B}$ e $\mathbf{C}$.

2. Complesso di rette appartenente al connesso. — Riferiamo il connesso al tetraedro $(\mathbf{q}, \mathbf{Q})$ degli elementi doppi. Indicando con $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ delle costanti (assoggettate, come è lecito supporre, alla condizione $\alpha\beta\gamma\delta = 1$) all'equazione del connesso potrà darsi l'una o l'altra delle forme

$$
(1) \qquad \begin{aligned} &\alpha a' A'' + \beta b' B'' + \gamma c' C'' + \delta d' D'' = 0\,, \\ &\frac{a'' A'}{\alpha} + \frac{b'' B'}{\beta} + \frac{c'' C'}{\gamma} + \frac{d'' D'}{\delta} = 0\,, \end{aligned}
$$

e la dipendenza omografica tra i punti $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, i piani $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$, e le rette $(\mathbf{r}', \mathbf{r}'')$, o $(\mathbf{R}', \mathbf{R}'')$, corrispondenti del connesso sarà espressa dalle equazioni

$$
(2) \qquad \begin{aligned} &a'' : a' = \alpha\,, \quad b'' : b' = \beta\,, \quad c'' : c' = \gamma\,, \quad d'' : d' = \delta\,, \\ &A' : A'' = \alpha\,, \quad B' : B'' = \beta\,, \quad C' : C'' = \gamma\,, \quad D' : D'' = \delta\,, \\ &f'' : f' = \beta\gamma\,, \ldots \quad l'' : l' = \alpha\delta\,, \ldots; \quad F' : F'' = \beta\gamma\,, \ldots \quad L' : L'' = \alpha\delta\,, \ldots. \end{aligned}
$$

Ai diversi casi di eguaglianza tra le costanti $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ corrispondono i casi speciali dell'omografia.

Consideriamo le rette $\mathbf{r}$ ed $\mathbf{R}$ comuni alle coppie $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, e $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$ di punti, e di piani, corrispondenti; ogni retta $\mathbf{r}$ è anche una retta $\mathbf{R}$, e viceversa; infatti se $(\mathbf{p}'_{-1}, \mathbf{P}'_{-1})$ è $(\mathbf{p}_1'', \mathbf{P}_1'')$ sono i punti ed i piani corrispondenti rispettivamente a $(\mathbf{p}', \mathbf{P}')$ e $(\mathbf{p}'', \mathbf{P}'')$ passando dalla seconda figura alla prima, e dalla prima alla seconda, la retta $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$, o $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$, comune ai punti $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, o ai piani $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$, corrispondenti, sarà anche la retta comune ai piani $(\mathbf{p}'_{-1}\mathbf{p}'\mathbf{p}'', \mathbf{p}'\mathbf{p}''\mathbf{p}_1)$, o ai punti $(\mathbf{P}'_{-1}\mathbf{P}'\mathbf{P}'', \mathbf{P}'\mathbf{P}''\mathbf{P}_1'')$ corrispondenti. Le rette $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ sono le rette che in ciascuna delle due figure si appoggiano alle rette corrispondenti nell'altra figura. Per costruire le rette $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ appartenenti insieme ad un punto e ad un piano, consideriamo due punti corrispondenti $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$ appartenenti ai piani corrispondenti $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$; le rette corrispondenti $(\mathbf{r}', \mathbf{R}')$, ed $(\mathbf{r}'', \mathbf{R}'')$ appartenenti insieme ai punti e piani $(\mathbf{p}', \mathbf{P}')$ e $(\mathbf{p}'', \mathbf{P}'')$ determinano con la retta $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$, o con la retta $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$, serie semplici omografiche di punti, o di piani; ai due punti, o ai due piani, doppi di queste serie appartengono le rette richieste $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ appartenenti a $(\mathbf{p}', \mathbf{P}')$ ed a $(\mathbf{p}'', \mathbf{P}'')$. Segue da ciò che le rette $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ costituiscono un complesso (Θ, θ) di 2° ordine e di 2ª classe *).

*) Reye — *Geometrie der Lage.*

Le coordinate $(f, \ldots l, \ldots)$, o $(F, \ldots L, \ldots)$ di una retta $\mathbf{r}$ o $\mathbf{R}$ saranno espresse dalle formole

$$(3)\quad \begin{aligned} f &= b'c' \quad (\gamma-\beta) = b''c'' \left(\frac{1}{\beta}-\frac{1}{\gamma}\right), \ldots, \qquad l = d'd' \quad (\delta-\alpha) = a''d'' \left(\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\delta}\right), \ldots \\ F &= B'C''(\beta-\gamma) = B'C'\left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right), \ldots, \qquad L = A''D''(\alpha-\delta) = A'D'\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right), \ldots, \end{aligned}$$

e quando esse si riferiscono ad una stessa retta $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$, posto per compendio

$$\left|\alpha,\beta,\gamma,\delta\right| = (\beta-\gamma)(\gamma-\alpha)(\alpha-\beta)(\alpha-\delta)(\beta-\delta)(\gamma-\delta) = \left|\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}, \frac{1}{\delta}\right|,$$

si troverà

$$\frac{F}{l} = \ldots = \frac{L}{f} = \ldots = a'\,b'\,c'\,d' \left|\alpha,\beta,\gamma,\delta\right| = a'\,b''\,c''\,d'' \left|\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}, \frac{1}{\delta}\right|,$$

ovvero

$$\frac{f}{L} = \ldots = \frac{l}{F} = \ldots = A''B''C''D'' \left|\alpha,\beta,\gamma,\delta\right| = A'B'C'D' \left|\frac{1}{\alpha}, \frac{1}{\beta}, \frac{1}{\gamma}, \frac{1}{\delta}\right|.$$

Il complesso di 2° grado (Θ, θ) costituito dalle rette $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ è rappresentato da una qualunque delle equazioni

$$(4)\quad \frac{fl}{(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)} = \frac{gm}{(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)} = \frac{hn}{(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)}\,; \quad \frac{FL}{(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)} = \frac{GM}{(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)} = \frac{HN}{(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)},$$

avuto riguardo alle identità

$$fl + gm + hn = 0\,, \qquad FL + GM + HN = 0\,,$$
$$(\beta-\gamma)(\alpha-\delta) + (\gamma-\alpha)(\beta-\delta) + (\alpha-\beta)(\gamma-\delta) = 0\,.$$

Osservando che quando un punto $\mathbf{p}(a, b, c, d)$ appartiene alla retta $\mathbf{R}$, o pure un piano $\mathbf{P}(A, B, C, D)$ appartiene alla retta $\mathbf{r}$, si ha *)

$$\begin{aligned} Hb - Gc + Ld &= 0\,, \quad \text{o pure} \quad hB - gC + lD = 0\,, \\ Fc - Ha + Md &= 0\,, \qquad\qquad fC - hA + mD = 0\,, \\ Ga - Fb + Nd &= 0\,, \qquad\qquad gA - fB + nD = 0\,, \\ La + Mb + Nc &= 0\,, \qquad\qquad lA + mB + nC = 0\,, \end{aligned}$$

si vedrà che i rapporti anarmonici fondamentali nel gruppo dei quattro punti, o dei quattro piani, che la retta $\mathbf{R}$ o $\mathbf{r}$ ha di comune con le facce $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$, o con i vertici $(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d})$, del tetraedro fondamentale $(\mathbf{Q}, \mathbf{q})$, cioè i rapporti anarmonici dei quattro punti, o dei quattro piani

$$\mathbf{R(B,C;A,D)}\,, \quad \mathbf{R(C,A;B,D)}\,, \quad \mathbf{R(A,B;C,D)}\,; \qquad \mathbf{r(b,c;a,d)}\,, \quad \mathbf{r(c,a;b,d)}\,, \quad \mathbf{r(a,b;c,d)}\,,$$

sono espressi da

$$-hn : gm\,, \quad -fl : hn\,, \quad -gm : fl\,; \qquad -HN : GM\,, \quad -FL : HN\,, \quad -GM : FL\,,$$

quindi se le rette $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ appartengono al complesso (4) quei rapporti anarmonici saranno costanti, ed eguali rispettivamente a

$$\frac{\beta-\alpha}{\alpha-\gamma} : \frac{\beta-\delta}{\delta-\gamma}\,, \qquad \frac{\gamma-\beta}{\beta-\alpha} : \frac{\gamma-\delta}{\delta-\alpha}\,, \qquad \frac{\alpha-\gamma}{\gamma-\beta} : \frac{\alpha-\delta}{\delta-\beta}\,.$$

*) Memoria 2ª *sulla Geometria proiettiva.*

Adunque il complesso (4) può considerarsi come costituito dalle rette $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ che determinano con i vertici, o le facce, di un tetraedro $(\mathbf{q}, \mathbf{Q})$ (in un certo ordine) un dato rapporto anarmonico (rapporto anarmonico del complesso).

Sono rette del complesso (4) evidentemente tutte le rette che appartengono ad uno qualunque dei vertici, o ad una qualunque delle facce del tetraedro $(\mathbf{q}, \mathbf{Q})$. Le rette $\mathbf{r}$ del complesso appartenenti ad un punto $\mathbf{p}$ costituiscono un cono di 2° ordine Σ, al quale appartengono le rette $\mathbf{p}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d})$, e le rette $\mathbf{p}(\mathbf{p}_{-1}, \mathbf{p}_1)$; se il punto $\mathbf{p}$ appartiene ad una delle facce del tetraedro $\mathbf{Q}$, supponiamo $\mathbf{D}$, il cono Σ si ridurrà a $\mathbf{D}$, e ad un altro piano $\mathbf{P}$ appartenente alla retta $\mathbf{pd}$, e la retta $\mathbf{PD}$ si costruirà facilmente osservando che i tre punti $\mathbf{PD}(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C})$ ed il punto $\mathbf{p}$ sono nel rapporto anarmonico del complesso; la dipendenza tra il punto $\mathbf{p}$ e la retta $\mathbf{PD}$ è tale che se il punto $\mathbf{p}$ appartiene ad una retta $\mathbf{R}$ di $\mathbf{D}$, la retta $\mathbf{PD}$ apparterrà ad una linea di 2ª classe, alla quale appartengono $\mathbf{R}$ e le rette $\mathbf{D}(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C})$. Similmente le rette $\mathbf{R}$ del complesso appartenenti ad un piano $\mathbf{P}$ costituiscono una linea di 2ª classe σ, alla quale appartengono le rette $\mathbf{P}(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$, e le rette $\mathbf{P}(\mathbf{P}_{-1}, \mathbf{P}_1)$: se il piano $\mathbf{P}$ appartiene ad uno dei vertici del tetraedro $\mathbf{q}$ supponiamo $\mathbf{d}$, la linea σ si ridurrà a $\mathbf{d}$, e ad un altro punto $\mathbf{p}$ appartenente alla retta $\mathbf{PD}$, e la retta $\mathbf{pd}$ si costruirà facilmente osservando che i tre piani $\mathbf{pd}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c})$ ed il piano $\mathbf{P}$ sono nel rapporto anarmonico del complesso; la dipendenza tra il piano $\mathbf{P}$ e la retta $\mathbf{pd}$ è tale che se il piano $\mathbf{P}$ appartiene ad una retta $\mathbf{r}$ di $\mathbf{d}$, la retta $\mathbf{pd}$ apparterrà ad un cono di 2° ordine, al quale appartengono $\mathbf{r}$ e le rette $\mathbf{d}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c})$.

Segue dalle cose dette che la superficie delle singolarità del complesso è costituita (come locale dei suoi punti, o dei suoi piani) dai quattro piani $(\mathbf{ABCD})$, e dai quattro punti $(\mathbf{abcd})$.

Il cono Σ del complesso, corrispondente al punto $\mathbf{p}_i$, sarà rappresentato da una qualunque delle equazioni

$$\frac{(b_i c - c_i b)(a_i d - d_i a)}{(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)} = \frac{(c_i a - a_i c)(b_i d - d_i b)}{(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)} = \frac{(a_i b - b_i a)(c_i d - d_i c)}{(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)}, \tag{6}$$

o pure da

$$\begin{aligned}(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)(a_i d_i bc + b_i c_i ad) + (\gamma-\alpha)(\beta-\delta)(b_i d_i ca + c_i a_i bd)\\ + (\alpha-\beta)(\gamma-\delta)(c_i d_i ab + a_i b_i cd) = 0,\end{aligned} \tag{7}$$

e la linea σ_i del complesso, corrispondente al piano $\mathbf{P}_i$, sarà rappresentata da una qualunque delle equazioni

$$\frac{(B_i C - C_i B)(A_i D - D_i A)}{(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)} = \frac{(C_i A - A_i C)(B_i D - D_i B)}{(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)} = \frac{(A_i B - B_i A)(C_i D - D_i C)}{(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)}, \tag{6}$$

o pure da

$$\begin{aligned}(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)(A_i D_i BC + B_i C_i AD) + (\gamma-\alpha)(\beta-\delta)(B_i D_i CA + C_i A_i BD)\\ + (\alpha-\beta)(\gamma-\delta)(C_i D_i AB + A_i B_i CD) = 0.\end{aligned} \tag{7}$$

Se appartiene il punto $\mathbf{p}_i$ ad una delle facce $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$, o il piano $\mathbf{P}_i$ ad uno dei vertici $(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d})$, del tetraedro $(\mathbf{Q}, \mathbf{q})$, Σ_i o σ_i si ridurrà a quella faccia, o a quel vertice, insieme al piano, o al punto, rappresentato da una delle equazioni

$$\begin{aligned}
&(\gamma-\delta)(\beta-\alpha)\frac{b}{b_i} + (\delta-\beta)(\gamma-\alpha)\frac{c}{c_i} + (\beta-\gamma)(\delta-\alpha)\frac{d}{d_i} = 0,\\
&(\alpha-\delta)(\gamma-\beta)\frac{c}{c_i} + (\delta-\gamma)(\alpha-\beta)\frac{a}{a_i} + (\gamma-\alpha)(\delta-\beta)\frac{d}{d_i} = 0,\\
&(\beta-\delta)(\alpha-\gamma)\frac{a}{a_i} + (\delta-\alpha)(\beta-\gamma)\frac{b}{b_i} + (\alpha-\beta)(\delta-\gamma)\frac{d}{d_i} = 0,\\
&(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)\frac{a}{a_i} + (\gamma-\alpha)(\beta-\delta)\frac{b}{b_i} + (\alpha-\beta)(\gamma-\delta)\frac{c}{c_i} = 0;
\end{aligned} \tag{8}$$

o

$$
(8)\quad
\begin{aligned}
&(\gamma-\delta)(\beta-\alpha)\frac{B}{B_i}+(\delta-\beta)(\gamma-\alpha)\frac{C}{C_i}+(\beta-\gamma)(\delta-\alpha)\frac{D}{D_i}=0\,,\\
&(\alpha-\delta)(\gamma-\beta)\frac{C}{C_i}+(\delta-\gamma)(\alpha-\beta)\frac{A}{A_i}+(\gamma-\alpha)(\delta-\beta)\frac{D}{D_i}=0\,,\\
&(\beta-\delta)(\alpha-\gamma)\frac{A}{A_i}+(\delta-\alpha)(\beta-\gamma)\frac{B}{B_i}+(\alpha-\beta)(\delta-\gamma)\frac{D}{D_i}=0\,,\\
&(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)\frac{A}{A_i}+(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)\frac{B}{B_i}+(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)\frac{C}{C_i}=0\,.
\end{aligned}
$$

Ciascuna di queste equazioni rappresenta, in uno dei piani ($\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D}$), o dei punti ($\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d}$), una retta *singolare* del complesso (Θ, θ).

Siano (Σ', Σ'') i coni del complesso Θ relativi ai punti corrispondenti ($\mathbf{p}', \mathbf{p}''$); essi hanno di comune la retta $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$, ed una linea gobba $\mathbf{X}$ di 3° ordine, luogo quindi dei punti comuni alle rette corrispondenti ($\mathbf{r}', \mathbf{r}''$) che appartengono a ($\mathbf{p}', \mathbf{p}''$); a $\mathbf{X}$ appartengono i vertici ($\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d}$) del tetraedro $\mathbf{q}$, ed i punti ($\mathbf{p}', \mathbf{p}''$). I punti che $\mathbf{X}$ ha di comune con un piano $\mathbf{P}$ sono i tre punti doppi delle figure omografiche costituite in $\mathbf{P}$ dai punti $\mathbf{P}(\mathbf{r}', \mathbf{r}'')$. Segue da ciò che i punti corrispondenti ($\mathbf{p}', \mathbf{p}''$) del connesso, per i quali le rette $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$ appartengono ad un punto $\mathbf{p}$, costituiscono due linee gobbe di 3° ordine ($\mathbf{X}', \mathbf{X}''$), che sono le linee gobbe comuni a (Σ_{-1}, Σ) ed a (Σ, Σ_1), essendo Σ il cono del complesso Θ, relativo al punto $\mathbf{p}$, e (Σ_{-1}, Σ_1) i coni corrispondenti rispettivamente a Σ, nel passare dalla seconda figura alla prima, e dalla prima alla seconda. Similmente, siano (σ', σ'') le linee del complesso θ, relative ai piani corrispondenti ($\mathbf{P}', \mathbf{P}''$); esse hanno di comune la retta $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$, ed una sviluppabile χ di 3ª classe, inviluppo quindi dei piani comuni alle rette corrispondenti ($\mathbf{R}', \mathbf{R}''$) che appartengono a ($\mathbf{P}', \mathbf{P}''$); a χ appartengono le facce ($\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D}$) del tetraedro $\mathbf{Q}$, ed i piani ($\mathbf{P}', \mathbf{P}''$). I piani che χ ha di comune con un punto $\mathbf{p}$ sono i tre piani doppi delle figure omografiche costituite in $\mathbf{p}$ dai piani $\mathbf{p}(\mathbf{R}', \mathbf{R}'')$. Segue da ciò che i piani corrispondenti ($\mathbf{P}', \mathbf{P}''$) del connesso, per i quali le rette $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$ appartengono ad un piano $\mathbf{P}$, costituiscono due sviluppabili di 3ª classe (χ', χ''), che sono le sviluppabili comuni a (σ_{-1}, σ) ed a (σ, σ_1), essendo σ la linea del complesso θ, relativa al piano $\mathbf{P}$, e (σ_{-1}, σ_1) le linee corrispondenti rispettivamente a σ, nel passare dalla seconda figura alla prima, e dalla prima alla seconda.

Per le relazioni (3) e (5) le linee gobbe ($\mathbf{X}', \mathbf{X}''$) o le sviluppabili ($\chi', \chi''$), saranno rappresentate da due qualunque delle equazioni

$$
(9)\quad
\begin{aligned}
&(\gamma-\delta)\frac{b}{b'}-(\beta-\delta)\frac{c}{c'}+(\beta-\gamma)\frac{d}{d'}=0\,, &&\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{b}{b''}-\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{c}{c''}+\left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{d}{d'}=0\,,\\
&(\alpha-\delta)\frac{c}{c'}-(\gamma-\delta)\frac{a}{a'}+(\gamma-\alpha)\frac{d}{d'}=0\,, &&\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{c}{c''}-\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{a}{a''}+\left(\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{d}{d''}=0\,,\\
&(\beta-\delta)\frac{a}{a'}-(\alpha-\delta)\frac{b}{b'}+(\alpha-\beta)\frac{d}{d'}=0\,, &&\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{a}{a''}-\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{b}{b''}+\left(\frac{1}{\beta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{d}{d''}=0\,,\\
&(\beta-\gamma)\frac{a}{a'}+(\gamma-\alpha)\frac{b}{b'}+(\alpha-\beta)\frac{c}{c'}=0\,, &&\left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{a}{a''}+\left(\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{b}{b''}+\left(\frac{1}{\beta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{c}{c''}=0\,,
\end{aligned}
$$

o

$$
(9)\quad
\begin{aligned}
&\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{B}{B'}-\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{C}{C'}+\left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{D}{D'}=0\,, &&(\gamma-\delta)\frac{B}{B''}-(\beta-\delta)\frac{C}{C''}+(\beta-\gamma)\frac{D}{D''}=0\,,\\
&\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{C}{C'}-\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{A}{A'}+\left(\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{D}{D'}=0\,, &&(\alpha-\delta)\frac{C}{C'}-(\gamma-\delta)\frac{A}{A''}+(\gamma-\alpha)\frac{D}{D''}=0\,,\\
&\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{A}{A'}-\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{B}{B'}+\left(\frac{1}{\beta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{D}{D'}=0\,, &&(\beta-\delta)\frac{A}{A''}-(\alpha-\delta)\frac{B}{B''}+(\alpha-\beta)\frac{D}{D''}=0\,,\\
&\left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right)\frac{A}{A'}+\left(\frac{1}{\alpha}-\frac{1}{\gamma}\right)\frac{B}{B'}+\left(\frac{1}{\beta}-\frac{1}{\alpha}\right)\frac{C}{C'}=0\,, &&(\beta-\gamma)\frac{A}{A''}+(\gamma-\alpha)\frac{B}{B''}+(\alpha-\beta)\frac{C}{C''}=0\,.
\end{aligned}
$$

Essendo $(\mathbf{r}', \mathbf{R}')$ ed $(\mathbf{r}'', \mathbf{R}'')$ due rette corrispondenti, alle quali appartengono le coppie $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$ e $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$ di punti, e di piani corrispondenti, per ottenere le rette $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$, o $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$, che si appoggiano ad una retta data $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$, si osserverà che i piani $\mathbf{R}(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, o i punti $\mathbf{r}(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$, costituiscono due serie semplici omografiche; ai due piani doppi, o ai due punti doppi, di queste serie, apparterranno evidentemente le rette richieste. Segue da ciò che i punti, o i piani, corrispondenti $(\mathbf{p}', \mathbf{p}'')$, o $(\mathbf{P}', \mathbf{P}'')$, del connesso, per i quali la retta $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$, o $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$, si appoggia ad una retta $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ costituiscono due superficie corrispondenti (Φ', Φ''), o (φ', φ''), di 2° ordine, o di 2ª classe. Appartengono alle superficie Φ i punti $(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d})$, ed alle superficie φ i piani $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$. Indicando al solito con $(f, \ldots l, \ldots)$, e con $(F, \ldots L, \ldots)$ le coordinate della retta $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$, per le formole (3), e per la condizione affinchè due rette si appoggino tra loro, si troverà che le suddette superficie di 2° ordine, o di 2ª classe, sono rappresentate dalle equazioni

$$(10)\quad \begin{aligned} &(\beta-\gamma)lb'c'+\ldots+(\alpha-\delta)fa'd'+\ldots=0, \qquad \left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right)lb''c''+\ldots+\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right)fa''d''+\ldots=0, \\ &\left(\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\beta}\right)LB'C'+\ldots+\left(\frac{1}{\delta}-\frac{1}{\alpha}\right)FA'D'+\ldots=0, \qquad (\beta-\gamma)LB''C''+\ldots(\alpha-\delta)FA''D''+\ldots=0. \end{aligned}$$

Le rette $\mathbf{p}'\mathbf{p}''$, o $\mathbf{P}'\mathbf{P}''$ che si appoggiano alla retta $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$ appartengono ad una superficie (Ω, ω), considerata come costituita dalle sue *rette* tangenti; questa superficie è nello stesso tempo *) l'inviluppo dei coni Σ del complesso Θ, relativi ai punti $\mathbf{p}$ appartenenti ad $\mathbf{r}$, ed il luogo delle linee σ del complesso θ, relative ai piani $\mathbf{P}$ appartenenti ad $\mathbf{R}$. Essendo $(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2)$ due punti arbitrarii di $\mathbf{r}$, e $(\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2)$ due piani arbitrarii di $\mathbf{R}$, se si pone

$$\Sigma_{11}=(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)(a_1d_1bc+b_1c_1ad)+\ldots, \qquad \Sigma_{22}=(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)(a_2d_2bc+b_2c_2ad)+\ldots$$
$$2\Sigma_{12}=(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)[(a_1d_2+d_1a_2)bc+(b_1c_2+c_1b_2)ad]+\ldots$$
$$\sigma_{11}=(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)(A_1D_1BC+B_1C_1AD)+\ldots, \qquad \sigma_{22}=(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)(A_2D_2BC+B_2C_2AD)+\ldots$$
$$2\sigma_{12}=(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)[(A_1D_2+D_1A_2)BC+(B_1C_2+C_1B_2)AD]+\ldots$$

si troverà per equazione di Ω, o di ω,

$$\Sigma_{11}\Sigma_{22}-\Sigma_{12}^2=0, \qquad \text{o} \qquad \sigma_1\sigma_2-\sigma_{12}^2=0.$$

La superficie (Ω, ω) è di 4° ordine e di 4ª classe, che ha per retta doppia $(\mathbf{r}, \mathbf{R})$; ad Ω appartengono i quattro punti $(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d})$, e quattro altri punti $(\mathbf{a}_0, \mathbf{b}_0, \mathbf{c}_0, \mathbf{d}_0)$, i quali formano insieme i punti comuni a tutte le $(\Sigma_{11}, \Sigma_{22}, \Sigma_{12})$ relative a punti $(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2)$ di $\mathbf{r}$; e ad ω appartengono i quattro piani $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$, e quattro altri piani $(\mathbf{A}_0, \mathbf{B}_0, \mathbf{C}_0, \mathbf{D}_0)$, i quali formano insieme i piani comuni a tutte le $(\sigma_{11}, \sigma_{22}, \sigma_{12})$ relative a piani $(\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2)$ di $\mathbf{R}$. I suddetti punti $(\mathbf{p}, \mathbf{p}_0)$, e piani $(\mathbf{P}, \mathbf{P}_0)$, sono i vertici e le facce di due tetraedri $(\mathbf{q}, \mathbf{Q})$, $(\mathbf{q}_0, \mathbf{Q}_0)$, nello stesso tempo inscritti e circoscritti l'uno all'altro, vale a dire ai piani, o ai punti,

$$(\mathbf{A}, \mathbf{A}_0),\ (\mathbf{B}, \mathbf{B}_0),\ (\mathbf{C}, \mathbf{C}_0),\ (\mathbf{D}, \mathbf{D}_0); \qquad (\mathbf{a}, \mathbf{a}_0),\ (\mathbf{b}, \mathbf{b}_0),\ (\mathbf{c}, \mathbf{c}_0),\ (\mathbf{d}, \mathbf{d}_0).$$

appartengono rispettivamente i gruppi di quattro punti

$$(\mathbf{a}_0\mathbf{bcd}, \mathbf{ab}_0\mathbf{c}_0\mathbf{d}_0); \qquad (\mathbf{b}_0\mathbf{cad}, \mathbf{bc}_0\mathbf{a}_0\mathbf{d}_0); \qquad (\mathbf{c}_0\mathbf{abd}, \mathbf{ca}_0\mathbf{b}_0\mathbf{d}_0); \qquad (\mathbf{d}_0\mathbf{abc}, \mathbf{da}_0\mathbf{b}_0\mathbf{c}_0),$$

o i gruppi di quattro piani

$$(\mathbf{A}_0\mathbf{BCD}, \mathbf{AB}_0\mathbf{C}_0\mathbf{D}_0); \qquad (\mathbf{B}_0\mathbf{CAD}, \mathbf{BC}_0\mathbf{A}_0\mathbf{D}_0); \qquad (\mathbf{C}_0\mathbf{ABD}, \mathbf{CA}_0\mathbf{B}_0\mathbf{D}_0); \qquad (\mathbf{D}_0\mathbf{ABC}, \mathbf{DA}_0\mathbf{B}_0\mathbf{C}_0).$$

*) Mem. *intorno ai sistemi di rette di 2° grado.* Atti dell'Accad. Vol. III, 1866.

*

Le coppie dei punti $(\mathbf{p}, \mathbf{p}_0)$, o dei piani $(\mathbf{P}, \mathbf{P}_0)$, sono quelle cui si riducono le linee di 2ª classe σ relative ai piani $\mathbf{R}(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \mathbf{d})$, o i coni di 2° ordine Σ relativi ai punti $\mathbf{r}(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$. Le equazioni che determinano i quattro punti $\mathbf{p}_0$, o i quattro piani $\mathbf{P}_0$, sono, per le relazioni (5) ed (8), rispettivamente

$$
(12)\quad
\begin{aligned}
&(\gamma-\delta)(\beta-\alpha)\frac{B}{H}-(\delta-\beta)(\gamma-\alpha)\frac{C}{G}+(\beta-\gamma)(\delta-\alpha)\frac{D}{L}=0\,,\\
&(\alpha-\delta)(\gamma-\beta)\frac{C}{F}-(\delta-\gamma)(\alpha-\beta)\frac{A}{H}+(\gamma-\alpha)(\delta-\beta)\frac{D}{M}=0\,,\\
&(\beta-\delta)(\alpha-\gamma)\frac{A}{G}-(\delta-\alpha)(\beta-\gamma)\frac{B}{F}+(\alpha-\beta)(\delta-\gamma)\frac{D}{N}=0\,,\\
&(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)\frac{A}{L}+(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)\frac{B}{M}+(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)\frac{C}{N}=0\,,
\end{aligned}
$$

$$
(12)\quad
\begin{aligned}
&(\gamma-\delta)(\beta-\alpha)\frac{b}{h}-(\delta-\beta)(\gamma-\alpha)\frac{c}{g}+(\beta-\gamma)(\delta-\alpha)\frac{d}{l}=0\,,\\
&(\alpha-\delta)(\gamma-\beta)\frac{c}{f}-(\delta-\gamma)(\alpha-\beta)\frac{a}{h}+(\gamma-\alpha)(\delta-\beta)\frac{d}{m}=0\,,\\
&(\beta-\delta)(\alpha-\gamma)\frac{a}{g}-(\delta-\alpha)(\beta-\gamma)\frac{b}{f}+(\alpha-\beta)(\delta-\gamma)\frac{d}{n}=0\,,\\
&(\beta-\gamma)(\alpha-\delta)\frac{a}{l}+(\gamma-\alpha)(\beta-\delta)\frac{b}{m}+(\alpha-\beta)(\gamma-\delta)\frac{c}{n}=0\,.
\end{aligned}
$$

3. Figure omografiche consecutive. Involuzioni dei diversi ordini. — Siano nelle due figure omografiche, cui dà luogo il connesso, i punti $(\mathbf{p}_1, \mathbf{p}_2, \ldots \mathbf{p}_i)$, i piani $(\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2, \ldots \mathbf{P}_i)$, e le rette $(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, \ldots \mathbf{r}_i)$, o $(\mathbf{R}_1, \mathbf{R}_2, \ldots \mathbf{R}_i)$, corrispondenti rispettivamente ai punti $(\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_1, \ldots \mathbf{p}_{i-1})$, ai piani $(\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \ldots \mathbf{P}_{i-1})$, ed alle rette $(\mathbf{r}_0, \mathbf{r}_1, \ldots \mathbf{r}_{i-1})$, o $(\mathbf{R}_0, \mathbf{R}_1, \ldots \mathbf{R}_{i-1})$, passando dalla prima figura alla seconda, e similmente siano i punti $(\mathbf{p}_{-1}, \mathbf{p}_{-2}, \ldots \mathbf{p}_{-i})$, i piani $(\mathbf{P}_{-1}, \mathbf{P}_{-2}, \ldots \mathbf{P}_{-i})$, e le rette $(\mathbf{r}_{-1}, \mathbf{r}_{-2}, \ldots \mathbf{r}_{-i})$, o $(\mathbf{R}_{-1}, \mathbf{R}_{-2}, \ldots \mathbf{R}_{-i})$, corrispondenti rispettivamente ai punti $(\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_{-1}, \ldots \mathbf{p}_{-i+1})$, ai piani $(\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_{-1}, \ldots \mathbf{P}_{-i+1})$, ed alle rette $(\mathbf{r}_0, \mathbf{r}_{-1}, \ldots \mathbf{r}_{-i+1})$, o $(\mathbf{R}_0, \mathbf{R}_{-1}, \ldots \mathbf{R}_{-i+1})$, passando dalla seconda figura alla prima; due qualunque di questi punti $(\mathbf{p}_\mu, \mathbf{p}_\nu)$, di questi piani $(\mathbf{P}_\mu, \mathbf{P}_\nu)$, e di queste rette $(\mathbf{r}_\mu, \mathbf{r}_\nu)$, o $(\mathbf{R}_\mu, \mathbf{R}_\nu)$, si potranno considerare come punti, piani, e rette corrispondenti in due figure omografiche (in un connesso di 1° grado); le coppie $(\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_i)$, $(\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_i)$, $(\mathbf{r}_0, \mathbf{r}_i)$ o $(\mathbf{R}_0, \mathbf{R}_i)$, o pure $(\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_{-i})$, $(\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_{-i})$, $(\mathbf{r}_0, \mathbf{r}_{-i})$ o $(\mathbf{R}_0, \mathbf{R}_{-i})$ si diranno appartenenti a due figure omografiche *consecutive* d'ordine i, o pure $-i$; le coppie $(\mathbf{p}_\mu, \mathbf{p}_\nu)$, $(\mathbf{P}_\mu, \mathbf{P}_\nu)$, $(\mathbf{r}_\mu, \mathbf{r}_\nu)$ o $(\mathbf{R}_\mu, \mathbf{R}_\nu)$ apparterranno quindi a due figure omografiche consecutive d'ordine $\nu - \mu$.

Essendo la dipendenza fra i punti, i piani, e le rette corrispondenti nelle due figure omografiche proposte espressa dalle equazioni

$$
(1)\quad
\begin{aligned}
&a_i : a_{i-1} = \alpha\,, \quad b_i : b_{i-1} = \beta\,, \quad c_i : c_{i-1} = \gamma\,, \quad d_i : d_{i-1} = \delta\,,\\
&A_{i-1} : A_i = \alpha\,, \quad B_{i-1} : B_i = \beta\,, \quad C_{i-1} : C_i = \gamma\,, \quad D_{i-1} : D_i = \delta\,,\\
&f_i : f_{i-1} = \beta\gamma, \ldots \quad l_i : l_{i-1} = \alpha\delta, \ldots; \qquad F_{i-1} : F_i = \beta\gamma, \ldots \quad L_{i-1} : L_i = \alpha\delta, \ldots
\end{aligned}
$$

[avendo preso per tetraedro fondamentale quello $(\mathbf{q}, \mathbf{Q})$ degli elementi doppi delle figure], si avrà, qualunque sia il segno di i,

$$
(2)\quad
\begin{aligned}
&a_i : a_0 = \alpha^i\,, \quad b_i : b_0 = \beta^i\,, \quad c_i : c_0 = \gamma^i\,, \quad d_i : d_0 = \delta^i\,,\\
&A_0 : A_i = \alpha^i\,, \quad B_0 : B_i = \beta^i\,, \quad C_0 : C_i = \gamma^i\,, \quad D_0 : D_i = \delta^i\,,\\
&f_i : f_0 = \beta^i\gamma^i, \ldots \quad l_i : l_0 = \alpha^i\delta^i, \ldots; \qquad F_0 : F_i = \beta^i\gamma^i, \ldots \quad L_0 : L_i = \alpha^i\delta^i \ldots.
\end{aligned}
$$

Si suppongano i rapporti $\alpha:\beta:\gamma:\delta$ diversi dall'unità; non potranno coincidere $\mathbf{p}_i$ con $\mathbf{p}_0$, $\mathbf{P}_i$ con $\mathbf{P}_0$, $\mathbf{r}_i$ o $\mathbf{R}_i$ con $\mathbf{r}_0$ o $\mathbf{R}_0$, se non quando coincidono $\mathbf{p}_0$, $\mathbf{P}_0$, $\mathbf{r}_0$ o $\mathbf{R}_0$ rispettivamente con uno dei vertici, con una delle facce, e con uno degli spigoli del tetraedro fondamentale; adunque due figure omografiche consecutive d'ordine qualunque hanno sempre in generale gli stessi elementi doppi.

Considerando i piani $\mathbf{p}_0(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$, o i punti $\mathbf{P}_0(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$, si vedrà facilmente per le formole (2), che i piani $\mathbf{p}_i(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$, $\mathbf{p}_{-i}(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$, o i punti $\mathbf{P}_i(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$, $\mathbf{P}_{-i}(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$, per $i=\infty$ coincideranno con le facce, o con i vertici del tetraedro fondamentale, e quindi i punti $(\mathbf{p}_i,\mathbf{p}_{-i})$, o i piani $(\mathbf{P}_i,\mathbf{P}_{-i})$, si avvicineranno al crescere di i a due vertici, o a due facce di quel tetraedro; adunque nelle figure omografiche consecutive due elementi doppi reali (due punti, due piani, due rette) sono limiti ai quali si avvicinano rispettivamente i punti, i piani, le rette che corrispondono consecutivamente ad un punto, ad un piano, ad una retta qualunque, crescendo positivamente e negativamente l'indice che dinota l'ordine di quegli elementi corrispondenti.

Chiamiamo elementi *coniugati* rispetto ad un tetraedro due punti $(\mathbf{p}_\mu,\mathbf{p}_\nu)$, due piani $(\mathbf{P}_\mu,\mathbf{P}_\nu)$ e due rette $(\mathbf{r}_\mu,\mathbf{r}_\nu)$ o $(\mathbf{R}_\mu,\mathbf{R}_\nu)$, quando tra le loro coordinate, rispetto a quel tetraedro, preso per tetraedro fondamentale, si hanno le relazioni

$$a_\mu a_\nu=b_\mu b_\nu=c_\mu c_\nu=d_\mu d_\nu\,,\quad A_\mu A_\nu=B_\mu B_\nu=C_\mu C_\nu=D_\mu D_\nu\,,$$
$$f_\mu f_\nu=\ldots=l_\mu l_\nu=\ldots,\quad F_\mu F_\nu=\ldots=L_\mu L_\nu=\ldots;$$

allora, per le formole (2), se i punti $(\mathbf{p}_0,\mathbf{p}_{-0})$, i piani $(\mathbf{P}_0,\mathbf{P}_{-0})$, e le rette $(\mathbf{r}_0,\mathbf{r}_{-0})$ o $(\mathbf{R}_0,\mathbf{R}_{-0})$ sono elementi coniugati rispetto al tetraedro degli elementi doppi del connesso, anche i loro elementi corrispondenti consecutivi, di ordini eguali e di segni contrari $(\mathbf{p}_i,\mathbf{p}_{-i})$, $(\mathbf{P}_i,\mathbf{P}_{-i})$, $(\mathbf{r}_i,\mathbf{r}_{-i})$ o $(\mathbf{R}_i,\mathbf{R}_{-i})$ saranno elementi coniugati rispetto allo stesso tetraedro.

Per due elementi consecutivi $(\mathbf{p}_i,\mathbf{p}_{-i})$, $(\mathbf{P}_i,\mathbf{P}_{-i})$, $(\mathbf{r}_i,\mathbf{r}_{-i})$ o $(\mathbf{R}_i,\mathbf{R}_{-i})$ di uno stesso elemento $\mathbf{p}_0$, $\mathbf{P}_0$, $\mathbf{r}_0$ o $\mathbf{R}_0$, si hanno le relazioni

$$\begin{gathered}a_i a_{-i}=a_o^2\,,\quad b_i b_{-i}=b_o^2\,,\quad c_i c_{-i}=c_o^2\,,\quad d_i d_{-i}=d_o^2\,,\\ A_i A_{-i}=A_o^2\,,\quad B_i B_{-i}=B_o^2\,,\quad C_i C_{-i}=C_o^2\,,\quad D_i D_{-i}=D_o^2\,,\\ f_i f_{-i}=f_o^2,\ldots\quad l_i l_{-i}=l_o^2,\ldots;\qquad F_i F_{-i}=F_o^2,\ldots\quad L_i L_{-i}=L_o^2,\ldots,\end{gathered}\tag{3}$$

dalle quali si deduce facilmente che i piani armonici di $\mathbf{p}_0(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$ rispetto alle coppie di piani $\mathbf{F}(\mathbf{p}_i,\mathbf{p}_{-i}),\ldots\mathbf{L}(\mathbf{p}_i,\mathbf{p}_{-i}),\ldots$ sono anche i piani armonici di $\mathbf{p}_0(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$ rispetto alle coppie di piani $(\mathbf{B},\mathbf{C}),\ldots(\mathbf{A},\mathbf{D}),\ldots$, e che i punti armonici di $\mathbf{P}_0(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$ rispetto alle coppie di punti $\mathbf{f}(\mathbf{P}_i,\mathbf{P}_{-i}),\ldots\mathbf{l}(\mathbf{P}_i,\mathbf{P}_{-i}),\ldots$ sono anche i punti armonici di $\mathbf{P}_0(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$ rispetto alle coppie di punti $(\mathbf{b},\mathbf{c}),\ldots(\mathbf{a},\mathbf{d})\ldots$: per la proprietà analoga relativa alle rette $(\mathbf{r}_0,\mathbf{r}_i,\mathbf{r}_{-i})$ o $(\mathbf{R}_0,\mathbf{R}_i,\mathbf{R}_{-i})$ si considereranno i punti $(\mathbf{p}_0,\mathbf{p}_i,\mathbf{p}_{-i})$, o i piani $(\mathbf{P}_0,\mathbf{P}_i,\mathbf{P}_{-i})$, che esse hanno di comune con ciascuna faccia, o con ciascun vertice del tetraedro $(\mathbf{q},\mathbf{Q})$.

Supponiamo che per un valore k di i si abbia una delle relazioni *)

$$\beta^k=\gamma^k\,,\quad \gamma^k=\alpha^k\,,\quad \alpha^k=\beta^k\,,\quad \alpha^k=\delta^k\,,\quad \beta^k=\delta^k\,,\quad \gamma^k=\delta^k\,,\tag{4}$$

(sicchè le figure omografiche consecutive d'ordine k siano in prospettiva di 1ª specie), onde

$$\beta:\gamma=e^{\frac{2\varkappa\pi}{k}\sqrt{-1}}\,,\ \ldots\quad \alpha:\delta=e^{\frac{2\varkappa\pi}{k}\sqrt{-1}}\,,\ \ldots$$

*) Mem. *sulle involuzioni dei diversi ordini.* Atti dell'Accad. Vol. I, 1863; e Vol. II, 1865.

(e base neperiana, π rapporto della circonferenza al diametro, $\varkappa$ numero intero qualunque); allora uno dei piani $\mathbf{p}_0(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$ coinciderà con uno dei piani $\mathbf{p}_k(\mathbf{F},\ldots\mathbf{L},\ldots)$, ed uno dei punti $\mathbf{P}_0(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$ coinciderà con uno dei punti $\mathbf{P}_k(\mathbf{f},\ldots\mathbf{l},\ldots)$; si diranno in tal caso le figure omografiche in *involuzione parziale* d'ordine k, relativa ai piani che appartengono ad uno spigolo del tetraedro $\mathbf{Q}$, ed ai punti che appartengono ad uno spigolo del tetraedro $\mathbf{q}$ [spigolo opposto al primo in $(\mathbf{Q},\mathbf{q})$], e quindi relativa alle rette che appartengono insieme ad un vertice e ad una faccia di quel tetraedro (in ciascuna supposizione per due di quei vertici e di quelle facce). Se poi si verifica una delle coppie di relazioni

$$(5)\qquad \beta^k=\gamma^k,\ \alpha^k=\delta^k;\quad \gamma^k=\alpha^k,\ \beta^k=\delta^k;\quad \alpha^k=\beta^k,\ \gamma^k=\delta^k,$$

(sicchè le figure omografiche consecutive d'ordine k siano in prospettiva di 2ª specie), l'involuzione parziale d'ordine k sarà relativa ai piani ed ai punti che appartengono a due spigoli opposti del tetraedro $(\mathbf{Q},\mathbf{q})$, e quindi relativa alle rette appartenenti insieme ad un vertice e ad una faccia di quel tetraedro (in ciascuna supposizione per tutti e quattro quei vertici, e per tutte e quattro quelle facce).

Supponiamo in secondo luogo che per l'indicato valore k di i si abbia una delle relazioni

$$(6)\qquad \beta^k=-\gamma^k,\ \gamma^k=-\alpha^k,\ \alpha^k=-\beta^k,\ \alpha^k=-\delta^k,\ \beta^k=-\delta^k,\ \gamma^k=-\delta^k,$$

onde

$$\beta:\gamma=e^{\frac{(2\varkappa+1)\pi}{k}\sqrt{-1}},\ \ldots\ \alpha:\delta=e^{\frac{(2\varkappa+1)\pi}{k}\sqrt{-1}},\ \ldots;$$

allora una delle coppie di piani $\mathbf{F}(\mathbf{p}_0,\mathbf{p}_k),\ldots\mathbf{L}(\mathbf{p}_0,\mathbf{p}_k),\ldots$ sarà armonica rispetto ad una delle coppie di piani $(\mathbf{B},\mathbf{C}),\ldots(\mathbf{A},\mathbf{D}),\ldots$, ed una delle coppie di punti $\mathbf{f}(\mathbf{P}_0,\mathbf{P}_k),\ldots$ $\mathbf{l}(\mathbf{P}_0,\mathbf{P}_k),\ldots$ sarà armonica rispetto ad una delle coppie di punti $(\mathbf{b},\mathbf{c}),\ldots(\mathbf{a},\mathbf{d})\ldots$; si diranno in tal caso le figure omografiche in *involuzione parziale* d'ordine $2k$, involuzione di piani rispetto ad uno spigolo del tetraedro $\mathbf{Q}$, ed involuzione di punti rispetto ad uno spigolo del tetraedro $\mathbf{q}$ [spigolo opposto al primo in $(\mathbf{Q},\mathbf{q})$]; come conseguenza si avrà l'involuzione delle rette che appartengono insieme ad un vertice e ad una faccia di $(\mathbf{q},\mathbf{Q})$, (in ciascuna supposizione per due di quei vertici, e per due di quelle facce). Se poi si verifica una delle coppie di relazioni

$$(7)\qquad \beta^k=-\gamma^k,\ \alpha^k=-\delta^k;\quad \gamma^k=-\alpha^k,\ \beta^k=-\delta^k;\quad \alpha^k=-\beta^k,\ \gamma^k=-\delta^k,$$

l'involuzione parziale d'ordine $2k$ sarà involuzione di piani e di punti rispetto a due spigoli opposti del tetraedro $(\mathbf{Q},\mathbf{q})$; come conseguenza si avrà l'involuzione delle rette che appartengono insieme ad un vertice e ad una faccia di $(\mathbf{q},\mathbf{Q})$, (in ciascuna supposizione per tutti e quattro quei vertici, e per tutte e quattro quelle facce).

Sia ora soddisfatto uno dei sistemi di equazioni

$$(8)\qquad \beta^k=\gamma^k=\delta^k;\quad \gamma^k=\alpha^k=\delta^k;\quad \alpha^k=\beta^k=\delta^k;\quad \alpha^k=\beta^k=\gamma^k,$$

(sicchè le figure omografiche consecutive d'ordine k siano in prospettiva di 3ª specie); coinciderà il punto $\mathbf{p}_0$ col punto $\mathbf{p}_k$, ed il piano $\mathbf{P}_0$ col piano $\mathbf{P}_k$, quando appartiene quel punto ad una delle facce, e quel piano ad uno dei vertici del tetraedro $(\mathbf{Q},\mathbf{q})$, ed una delle rette $\mathbf{p}_0(\mathbf{a},\mathbf{b},\mathbf{c},\mathbf{d})$, e $\mathbf{P}_0(\mathbf{A},\mathbf{B},\mathbf{C},\mathbf{D})$ coinciderà con una delle rette $\mathbf{p}_k(\mathbf{a},\mathbf{b},\mathbf{c},\mathbf{d})$, e $\mathbf{P}_k(\mathbf{A},\mathbf{B},\mathbf{C},\mathbf{D})$; si diranno in tal caso le figure omografiche in *involuzione parziale* d'ordine k, relativa ai punti, e quindi alle rette, che appartengono ad una faccia del tetraedro $\mathbf{Q}$, e relativa ai piani, e quindi alle rette, che appartengono ad un vertice del tetraedro $\mathbf{q}$ [vertice opposto a quella faccia in $(\mathbf{q},\mathbf{Q})$].

Si vedrà facilmente la natura dell'involuzione allorchè si verificano insieme due delle relazioni (6), o pure una delle relazioni (4) compatibilmente con una delle relazioni (6).

Supponiamo ancora che sia soddisfatto uno dei sistemi di equazioni

$$(9) \qquad \beta^k = \gamma^k = -\alpha^k = -\delta^k\,, \quad \gamma^k = \alpha^k = -\beta^k = -\delta^k\,, \quad \alpha^k = \beta^k = -\gamma^k = -\delta^k\,,$$

sicchè si abbia un' involuzione parziale d' ordine k, di punti e di piani, rispetto a due spigoli opposti del tetraedro $(\mathbf{q}, \mathbf{Q})$, ed inoltre si abbiano altre involuzioni parziali d' ordine $2k$, di punti e di piani, rispetto agli altri spigoli opposti dello stesso tetraedro; in tal caso i punti $(\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_k)$ saranno armonici rispetto ai due punti che la retta $\mathbf{p}_0\mathbf{p}_k$ ha di comune con quei primi due spigoli del tetraedro $\mathbf{q}$, ed i piani $(\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_k)$ saranno armonici rispetto ai due piani che la retta $\mathbf{P}_0\mathbf{P}_k$ ha di comune con quei primi due spigoli del tetraedro $\mathbf{Q}$. Se poi sia soddisfatto uno dei sistemi di equazioni

$$(10) \qquad \begin{gathered} -\alpha^k = \beta^k = \gamma^k = \delta^k\,, \quad \alpha^k = -\beta^k = \gamma^k = \delta^k\,, \quad \alpha^k = \beta^k = -\gamma^k = \delta^k\,, \\ \alpha^k = \beta^k = \gamma^k = -\delta^k\,, \end{gathered}$$

sicchè si abbia un' involuzione parziale d' ordine k, di punti rispetto ad una faccia del tetraedro $\mathbf{Q}$, e di piani rispetto al vertice opposto del tetraedro $\mathbf{q}$, ed inoltre si abbiano involuzioni parziali d' ordine $2k$, di piani rispetto agli spigoli di $\mathbf{Q}$ appartenenti a quella faccia, e di punti rispetto agli spigoli di $\mathbf{q}$ appartenenti a quel vertice, in tal caso i punti $(\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_k)$ saranno armonici rispetto alla coppia costituita da quel vertice di $\mathbf{q}$ insieme al punto che la retta $\mathbf{p}_0\mathbf{p}_k$ ha di comune con la faccia opposta di $\mathbf{Q}$, ed i piani $(\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_k)$ saranno armonici rispetto alla coppia costituita da quella faccia di $\mathbf{Q}$ insieme al piano che la retta $\mathbf{P}_0\mathbf{P}_k$ ha di comune col vertice opposto di $\mathbf{q}$.

Finalmente se si suppone

$$(11) \qquad \alpha^k = \beta^k = \gamma^k = \delta^k\,,$$

(sicchè le figure omografiche consecutive d'ordine k siano tra loro coincidenti) si avrà per le figure omografiche proposte *l' involuzione totale* d' ordine k.

Risulta dalle formole precedenti che, se le figure omografiche proposte sono reali, per le involuzioni di ordine superiore al secondo, nelle supposizioni (4) e (6) due punti doppi, e due piani doppi delle figure sono immaginari, e nelle supposizioni (8) due punti doppi, e due piani doppi sono immaginari, e gli altri due punti doppi, e due piani doppi sono reali: nelle supposizioni poi (5), (7), (9), (10), (11) i quattro punti doppi ed i quattro piani doppi sono immaginari. I punti doppi, ed i piani doppi immaginari, per ciascuna involuzione (d'ordine $k > 2$) possono essere diversi (appartenendo sempre alle due rette doppie reali delle figure) per l'indeterminazione del numero $\varkappa$. È chiaro inoltre che se $k = k_1 k_2 \ldots k_i$, le involuzioni relative al numero k comprenderanno quelle relative ai numeri $k_1, k_2, \ldots k_i$. Nelle involuzioni parziali, di ordine $k > 2$, di punti, o di piani, appartenenti ad una retta doppia, o pure di rette appartenenti insieme ad un punto doppio, e ad un piano doppio, tre punti, o tre piani, consecutivi $(\mathbf{p}_{i-1}, \mathbf{p}_i, \mathbf{p}_{i+1})$, o $(\mathbf{P}_{i-1}, \mathbf{P}_i, \mathbf{P}_{i+1})$ *) determineranno con ciascuno dei due punti doppi, o dei due piani doppi, appartenenti a quella retta doppia, o pure tre rette consecutive $(\mathbf{r}_{i-1}, \mathbf{r}_i, \mathbf{r}_{i+1})$, o $(\mathbf{R}_{i-1}, \mathbf{R}_i, \mathbf{R}_{i+1})$, determineranno con ciascuna delle due rette doppie appartenenti insieme a quel punto doppio, ed a quel piano doppio, un rapporto anarmonico eguale ad una radice immaginaria k^{ma} dell'unità positiva, o negativa, secondo che l' ordine k dell' involuzione è pari, o dispari.

Cerchiamo ora la linea $\mathbf{X}$, la sviluppabile χ, e la superficie (Ψ, ψ), alle quali appartengono rispettivamente i punti $\mathbf{p}_i$, i piani $\mathbf{P}_i$, e le rette $(\mathbf{r}_i, \mathbf{R}_i)$ che corrispondono consecutivamente ad un punto $\mathbf{p}_0$, ad un piano $\mathbf{P}_0$, e ad una retta $(\mathbf{r}_0, \mathbf{R}_0)$ nel caso più generale dell' omografia. Essendo per le formole (2)

$$\frac{a}{a_o} = \alpha^i\,, \quad \frac{b}{b_o} = \beta^i\,, \quad \frac{c}{c_o} = \gamma^i\,, \quad \frac{d}{d_o} = \delta^i\,,$$

$$\frac{A_o}{A} = \alpha^i\,, \quad \frac{B_o}{B} = \beta^i\,, \quad \frac{C_o}{C} = \gamma^i\,, \quad \frac{D_o}{D} = \delta^i\,,$$

*) Mem. cit. *sulle involuzioni dei diversi ordini.*

se si elimina i dal primo o dal secondo sistema di queste equazioni, si troverà

$$
(12)\quad
\begin{array}{ll}
\left(\frac{b}{b_o}\right)^{\log\frac{\gamma}{\delta}}\left(\frac{c}{c_o}\right)^{\log\frac{\delta}{\beta}}\left(\frac{d}{d_o}\right)^{\log\frac{\beta}{\gamma}}=1, & \left(\frac{B}{B_o}\right)^{\log\frac{\gamma}{\delta}}\left(\frac{C}{C_o}\right)^{\log\frac{\delta}{\beta}}\left(\frac{D}{D_o}\right)^{\log\frac{\beta}{\gamma}}=1, \\
\left(\frac{c}{c_o}\right)^{\log\frac{\alpha}{\delta}}\left(\frac{a}{a_o}\right)^{\log\frac{\delta}{\gamma}}\left(\frac{d}{d_o}\right)^{\log\frac{\gamma}{\alpha}}=1, & \left(\frac{C}{C_o}\right)^{\log\frac{\alpha}{\delta}}\left(\frac{A}{A_o}\right)^{\log\frac{\delta}{\gamma}}\left(\frac{D}{D_o}\right)^{\log\frac{\gamma}{\alpha}}=1, \\
\left(\frac{a}{a_o}\right)^{\log\frac{\beta}{\delta}}\left(\frac{b}{b_o}\right)^{\log\frac{\delta}{\alpha}}\left(\frac{d}{d_o}\right)^{\log\frac{\alpha}{\beta}}=1, & \left(\frac{A}{A_o}\right)^{\log\frac{\beta}{\delta}}\left(\frac{B}{B_o}\right)^{\log\frac{\delta}{\alpha}}\left(\frac{D}{D_o}\right)^{\log\frac{\alpha}{\beta}}=1, \\
\left(\frac{a}{a_o}\right)^{\log\frac{\beta}{\gamma}}\left(\frac{b}{b_o}\right)^{\log\frac{\gamma}{\alpha}}\left(\frac{c}{c_o}\right)^{\log\frac{\alpha}{\beta}}=1, & \left(\frac{A}{A_o}\right)^{\log\frac{\beta}{\gamma}}\left(\frac{B}{B_o}\right)^{\log\frac{\gamma}{\alpha}}\left(\frac{C}{C_o}\right)^{\log\frac{\alpha}{\beta}}=1,
\end{array}
$$

e due qualunque delle equazioni, nel primo, o nel secondo di questi sistemi, determineranno la linea $\mathbf{X}$, o la sviluppabile χ. Alla linea $\mathbf{X}$, o alla sviluppabile χ, appartengono quei punti, o quei piani doppi, che sono i limiti ai quali si avvicinano i punti $\mathbf{p}_i$, o i piani $\mathbf{P}_i$, al crescere positivamente e negativamente, dell'indice i.

In ciascuna delle equazioni (12) la somma degli esponenti è nulla, e quando quegli esponenti sono numeri razionali, $\mathbf{X}$, e χ saranno algebriche. Se alcuna delle quantità $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ è negativa, prendendo sempre i logaritmi dei valori assoluti dei rapporti fra quelle quantità, i punti $\mathbf{p}_i$, o i piani $\mathbf{P}_i$, per i pari apparterranno ancora a $\mathbf{X}$, o a χ, e per i dispari apparterranno invece alla linea, o alla sviluppabile, di cui le equazioni si deducono da (12) cambiando il segno ad una delle coppie di quantità $\left(\frac{a}{a_o}, \frac{A}{A_o}\right), \ldots \left(\frac{d}{d_o}, \frac{D}{D_o}\right)$.

Risulta dalla forma delle equazioni (12), che se si prende un punto, o un piano, qualunque appartenente alla linea $\mathbf{X}$, o alla sviluppabile χ, che corrisponde al punto $\mathbf{p}_0$, o al piano $\mathbf{P}_0$, i suoi punti, o i suoi piani, consecutivi apparterranno anche a $\mathbf{X}$, o a χ. Segue da ciò che se $\mathbf{P}_0$ è il piano di osculazione di $\mathbf{X}$ in $\mathbf{p}_0$, o $\mathbf{p}_0$ è il punto di osculazione di χ in $\mathbf{P}_0$, la linea $\mathbf{X}$, e la sviluppabile χ costituiranno uno stesso sistema $(\mathbf{X}, \chi)$ di punti e di piani.

È notevole il caso in cui sia soddisfatta una delle relazioni

$$\beta\gamma=\alpha^2, \quad \beta\gamma=\delta^2, \quad \gamma\alpha=\beta^2, \quad \gamma\alpha=\delta^2, \quad \alpha\beta=\gamma^2, \quad \alpha\beta=\delta^2;$$

allora si ha rispettivamente per una delle equazioni di $\mathbf{X}$, o di χ,

$$
(13)\quad
\begin{array}{llll}
\frac{bc}{b_oc_o}=\frac{a^2}{a_o^2}, & \frac{bc}{b_oc_o}=\frac{d^2}{d_o^2}; & \frac{BC}{B_oC_o}=\frac{A^2}{A_o^2}, & \frac{BC}{B_oC_o}=\frac{D^2}{D_o^2}, \\
\frac{ca}{c_oa_o}=\frac{b^2}{b_o^2}, & \frac{ca}{c_oa_o}=\frac{d^2}{d_o^2}; & \frac{CA}{C_oA_o}=\frac{B^2}{B_o^2}, & \frac{CA}{C_oA_o}=\frac{D^2}{D_o^2}, \\
\frac{ab}{a_ob_o}=\frac{c^2}{c_o^2}, & \frac{ab}{a_ob_o}=\frac{d^2}{d_o^2}; & \frac{AB}{A_oB_o}=\frac{C^2}{C_o^2}, & \frac{AB}{A_oB_o}=\frac{D^2}{D_o^2},
\end{array}
$$

sicchè apparterrà in tal caso la linea $\mathbf{X}$ ad un cono di 2° ordine, e la sviluppabile χ ad una linea di 2ª classe; da ciò si deducono subito le condizioni affinchè appartenga $\mathbf{X}$ a due coni di 2° ordine, e χ a due linee di 2ª classe. Supponendo soddisfatto uno dei sistemi di equazioni

$$\beta\gamma=\alpha^2, \quad \beta\gamma=\delta^2; \qquad \gamma\alpha=\beta^2, \quad \gamma\alpha=\delta^2; \qquad \alpha\beta=\gamma^2, \quad \alpha\beta=\delta^2,$$

onde $\alpha=\pm\delta$, $\beta=\pm\delta$, $\gamma=\pm\delta$, la linea $\mathbf{X}$ si ridurrà a due linee di 2° ordine (con i loro piani appartenenti ad una delle rette $\mathbf{AD}, \mathbf{BD}, \mathbf{CD}$, ed armonici rispetto ad una delle coppie di piani

$(\mathbf{A},\mathbf{D})$, $(\mathbf{B},\mathbf{D})$, $(\mathbf{C},\mathbf{D})$], ad una delle quali linee apparterranno i punti $\mathbf{p}_i$ per i pari, ed all'altra i punti $\mathbf{p}_i$ per i dispari, se si prenderanno nelle condizioni precedenti i segni inferiori; e similmente la sviluppabile χ si ridurrà ad uno fra due coni di 2ª classe [con i loro vertici appartenenti ad una delle rette $\mathbf{ad}$, $\mathbf{bd}$, $\mathbf{cd}$ ed armonici rispetto ad una delle coppie di punti $(\mathbf{a},\mathbf{d})$, $(\mathbf{b},\mathbf{d})$, $(\mathbf{c},\mathbf{d})$], ad uno dei quali coni apparterranno i piani $\mathbf{P}_i$ per i pari, ed all'altro i piani $\mathbf{P}_i$ per i dispari, se si prenderanno nelle condizioni precedenti i segni inferiori. In generale, è chiaro che se le figure omografiche sono in prospettiva di 1ª specie, apparterrà la linea $\mathbf{X}$ ad un piano, e la sviluppabile χ ad un punto, e se la prospettiva è di 2ª o di 3ª specie i punti $\mathbf{p}_i$, e i piani $\mathbf{P}_i$, apparterranno tutti ad una retta.

In quanto alla superficie (Ψ,ψ) alla quale appartengono le rette $(\mathbf{r}_i,\mathbf{R}_i)$, essendo per le formole (2)

$$\frac{f}{f_o}=\beta^i\gamma^i,\ldots\quad \frac{l}{l_o}=\alpha^i\delta^i,\ldots;\qquad \frac{F_o}{F}=\beta^i\gamma^i,\ldots\quad \frac{L_o}{L}=\alpha^i\delta^i,\ldots,$$

se si elimina i dal primo, o dal secondo sistema di queste equazioni, si avrà

$$(14)\qquad \left(\frac{f}{f_o}\right)^{\frac{1}{\log\beta\gamma}}=\ldots=\left(\frac{l}{l_o}\right)^{\frac{1}{\log\alpha\delta}}=\ldots;\qquad \left(\frac{F}{F_o}\right)^{\frac{1}{\log\beta\gamma}}=\ldots=\left(\frac{L}{L_o}\right)^{\frac{1}{\log\alpha\delta}}=\ldots,$$

e tre qualunque delle equazioni, nel primo o nel secondo di questi sistemi, determineranno la superficie (Ψ,ψ).

Se gli esponenti in (14) sono numeri razionali, la superficie (Ψ,ψ) sarà algebrica. Valgono analoghe osservazioni, come sopra, se alcuna delle quantità $(\alpha,\beta,\gamma,\delta)$ è negativa.

Risulta dalla forma delle equazioni (14) che se si prende una retta qualunque la quale soddisfi a quelle equazioni, e quindi appartenga alla superficie (Ψ,ψ) che corrisponde alla retta $(\mathbf{r}_0,\mathbf{R}_0)$, le sue rette consecutive apparterranno anche a (Ψ,ψ). Le rette che costituiscono questa superficie appartengono al complesso (Θ,θ) rappresentato da una qualunque delle equazioni

$$(15)\qquad \frac{fl}{f_ol_o}=\frac{gm}{g_om_o}=\frac{hn}{h_on_o};\qquad \frac{FL}{F_oL_o}=\frac{GM}{G_oM_o}=\frac{HN}{H_oN_o},$$

cioè al complesso costituito dalle rette che determinano con le facce, e con i vertici del tetraedro $(\mathbf{Q},\mathbf{q})$ i rapporti anarmonici fondamentali di un gruppo di quattro punti, e di quattro piani, espressi da

$$-h_on_o:g_om_o,\quad -f_ol_o:h_on_o,\quad -g_om_o:f_ol_o;\qquad -H_oN_o:G_oM_o,\quad -F_oL_o:H_oN_o,\quad -G_oM_o:F_oL_o.$$

La linea $\mathbf{X}$, la sviluppabile χ, e la superficie (Ψ,ψ), allorchè le quantità $(\alpha,\beta,\gamma,\delta)$ sono positive, si trasformano evidentemente in loro stesse, per la trasformazione lineare che corrisponde alle figure omografiche proposte *).

4. Proprietà delle figure omografiche in relazione all'Assoluto. — Sia (Φ,φ) la superficie di 2° grado (sistema di punti $\mathbf{p}$ e di rette $\mathbf{r}$, o di piani $\mathbf{P}$ e di rette $\mathbf{R}$) che si considera come *Assoluto* o Limite dello spazio **); come si vedrà in altro lavoro sulla *Metrica* proiettiva, l'eguaglianza degl'*intervalli* (distanze) nelle coppie di punti $(\mathbf{p}_i',\mathbf{p}_j')$, $(\mathbf{p}_i'',\mathbf{p}_j'')$ appartenenti alle rette $(\mathbf{r}',\mathbf{r}'')$, o degl'*intervalli* (angoli diedri) nelle coppie di piani $(\mathbf{P}_i',\mathbf{P}_j')$, $(\mathbf{P}_i'',\mathbf{P}_j'')$ appartenenti alle rette $(\mathbf{R}'',\mathbf{R}'')$ consiste nell'eguaglianza dei rapporti anarmonici che quelle coppie di punti, o di piani, determinano rispettivamente con le coppie dei punti, o dei piani, comuni a Φ, o a φ, ed alle rette $(\mathbf{r}',\mathbf{r}'')$, o $(\mathbf{R}',\mathbf{R}'')$; e l'eguaglianza degl'*intervalli* (angoli piani) nelle coppie di rette

*) F. Klein und S. Lie, *Ueber die Curven, welche durch linearen Transformationen in sich übergehen.* Math. Ann. Vol. IV.
**) Mem. 2ª *sulla Geometria proiettiva.*

(r_i', r_j'), (r_i'', r_j''), o (R_i', R_j'), (R_i'', R_j''), appartenenti insieme ai punti e piani (p', P'), (p'', P''), consiste nell'eguaglianza dei rapporti anarmonici che quelle coppie di rette determinano rispettivamente con le coppie delle rette comuni a Φ, o a φ, ed ai punti e piani (p', P'), (p'', P''); quando rispetto a Φ, o a φ, due punti, o due piani, sono *coniugati*, o pure due rette che si appoggiano tra loro sono *coniugate*, l'intervallo in quella coppia di punti, di piani, o di rette, si dirà un *quadrante*, e la coppia stessa si dirà *principale*. Ciò posto, siano (Φ_1, φ_1), $(\Phi_{-1}, \varphi_{-1})$ le superficie corrispondenti a (Φ, φ) passando rispettivamente dalla prima figura alla seconda, e dalla seconda figura alla prima; le linee di 4° ordine (X', X'') comuni a (Φ_{-1}, Φ) ed a (Φ, Φ_1), e le sviluppabili di 4ª classe (χ', χ'') comuni a (φ_{-1}, φ) ed a (φ, φ_1) saranno tra loro corrispondenti; i punti corrispondenti (p', p'') appartenenti a due rette corrispondenti (r', r'') che hanno due punti comuni con (X', X'') costituiranno serie omografiche *eguali* di punti, ed i piani corrispondenti (P', P'') appartenenti a due rette corrispondenti (R', R'') che hanno due piani comuni con (χ', χ'') costituiranno serie omografiche *eguali* di piani; si diranno quelle rette (r', r'') rette *cicliche*, e quelle rette (R', R'') rette *focali* delle figure omografiche: se (P', P'') sono due piani corrispondenti qualunque, considerando le quaterne corrispondenti dei punti comuni, o delle rette comuni, alle linee di 2° ordine e di 2ª classe (σ_{-1}', σ'), e (σ'', σ_1'') determinate da P' e P'' nelle superficie (Φ_{-1}, Φ), e (Φ, Φ_1), saranno le rette opposte in quelle quaterne di punti, o i punti opposti in quelle quaterne di rette, le coppie delle rette *cicliche* e dei punti *focali* *) nelle figure omografiche appartenenti ai piani (P', P''); le rette corrispondenti (R', R'') appartenenti in (P', P'') a due punti focali corrispondenti costituiranno serie omografiche *eguali* di rette: similmente se (p', p'') sono due punti corrispondenti qualunque, considerando le quaterne corrispondenti dei piani comuni, o delle rette comuni, ai coni di 2ª classe e di 2° ordine (Σ_{-1}', Σ'), e (Σ'', Σ_1'') determinati da p' e p'' nelle superficie (φ_1, φ), e (φ, φ_1), saranno le rette opposte in quelle quaterne di piani, o i piani opposti in quelle quaterne di rette, le coppie delle rette *focali*, e dei piani *ciclici* *) nelle figure omografiche appartenenti ai punti (p', p''); le rette corrispondenti (r', r'') appartenenti in (p', p'') a due piani ciclici corrispondenti costituiranno serie omografiche *eguali* di rette. È chiaro che le generatrici rettilinee delle superficie (Φ_{-1}, Φ) o (φ_{-1}, φ), sono rette cicliche e focali insieme, nella prima figura, e le generatrici rettilinee corrispondenti delle superficie (Φ, Φ_1), o (φ, φ_1), sono rette cicliche e focali insieme, nella seconda figura.

I tetraedri (q', Q') e (q'', Q'') coniugati comuni alle superficie $(\Phi_{-1}, \varphi_{-1})$, (Φ, φ) e (Φ, φ), (Φ_1, φ_1) sono evidentemente tra loro corrispondenti; ogni coppia di punti, di piani, o di rette che si appoggiano tra loro, in ciascuno di quei tetraedri è una coppia *principale;* si diranno perciò quei tetraedri i *tetraedri principali* corrispondenti delle figure omografiche; i vertici dei tetraedri principali sono i vertici dei quattro coni di 2° ordine che appartengono rispettivamente alle curve (X', X''), ovvero che sono costituiti da rette cicliche (*coni ciclici* delle figure omografiche); e le facce dei tetraedri principali sono i piani delle quattro linee di 2ª classe, che appartengono rispettivamente alle sviluppabili (χ', χ''), ovvero che sono costituite da rette focali (*linee focali* delle figure omografiche). Nei piani corrispondenti (P', P'') le terne di punti, e di rette, coniugate comuni rispetto alle suddette linee di 2° ordine e di 2ª classe (σ_{-1}', σ'), (σ'', σ_1'') sono le terne *principali* **) delle figure omografiche appartenenti a (P', P''); a ciascuno dei punti, o a ciascuna delle rette, di quelle terne appartengono due rette cicliche, o due punti focali di quelle figure: similmente nei punti corrispondenti (p', p''), le terne di piani, e di rette, coniugate comuni rispetto ai suddetti coni di 2ª classe e di 2° ordine (Σ_{-1}', Σ'), (Σ'', Σ_1'') sono le terne *principali* **) delle figure omografiche appartenenti a (p', p''); a ciascuno dei piani, o a ciascuna delle rette, di quelle terne appartengono due rette focali, o due piani ciclici di quelle figure. Se i piani (P', P'') appartengono a due coni ciclici delle figure omografiche *(piani ciclici)* vi saranno infinite terne principali corrispondenti a quei piani, le quali hanno tutte una retta comune (r', r''), ed un punto comune (p', p'') [le rette (r', r'') appartenendo rispettivamente a quei coni ciclici in (P', P''), ed

*) Mem. *sulle forme geometriche di seconda specie.* Atti dell'Accad. Vol II, 1865.

**) Mem. cit. *sulle forme di 2ª specie.*

i punti (p', p'') essendo i punti determinati rispettivamente da (P', P'') e dalle rette (R', R'') armoniche di (r', r'') rispetto a (φ, Φ)]: similmente se i punti (p', p'') appartengono a due linee focali delle figure omografiche *(punti focali)* vi saranno infinite terne principali corrispondenti a quei punti, le quali hanno tutte una retta comune (R', R''), ed un piano comune (P', P'') [le rette (R', R'') appartenendo rispettivamente a quelle linee focali in (p', p''), ed i piani (P', P'') essendo i piani determinati rispettivamente da (p', p'') e dalle rette (r', r'') armoniche di (R', R'') rispetto a (Φ, φ)]. Finalmente nelle rette corrispondenti (r', r''), o (R', R''), le coppie di punti, o di piani armoniche comuni rispetto alle due coppie di punti, o di piani, determinate da (r', r''), o da (R', R''), in (Φ_{-1}, Φ), (Φ, Φ_1), o in (φ_{-1}, φ), (φ, φ_1), sono le coppie *principali* nelle serie omografiche di punti, o di piani, appartenenti ad (r', r''), o ad (R', R''); e nei punti e piani corrispondenti (p', P'), (p'', P''), le coppie di rette armoniche comuni rispetto alle due coppie di rette determinate da (p', P') e da (p'', P'') in (Φ_{-1}, Φ), (Φ, Φ_1), o in (φ_{-1}, φ), (φ, φ_1), sono le coppie *principali* nelle serie omografiche di rette appartenenti insieme a (p', P') ed a (p'', P'').

Nelle rette corrispondenti (r', R'), (r'', R''), a partire da due punti corrispondenti (p_i', p_i''), e da due piani corrispondenti (P_i', P_i''), appartenenti ad esse, si possono determinare *) due punti corrispondenti (p_j', p_j''), e due piani corrispondenti (P_j', P_j''), in modo che gl' intervalli nelle coppie di punti (p_i', p_j'), (p_i'', p_j''), e nelle coppie di piani (P_i', P_j'), (P_i'', P_j'') siano o eguali e rivolti nello stesso verso, o pure eguali e rivolti in verso contrario; nei piani e punti corrispondenti poi (P_i', P_i''), (P_j', P_j'') e (p_i', p_i''), (p_j', p_j''), a partire dalle rette (R', r'), (R'', r'') si possono determinare altre rette che siano con le prime ad intervalli, o eguali e rivolti nello stesso verso, o eguali e rivolti in verso contrario; si vede da ciò come nelle figure omografiche possano determinarsi tetraedri corrispondenti, che abbiano gl' intervalli tra i loro elementi, o eguali e rivolti per lo stesso verso (tetraedri eguali per sovrapposizione), o eguali e rivolti in verso contrario (tetraedri eguali per simmetria).

Riferiamo separatamente le figure omografiche ai loro tetraedri corrispondenti principali (q', Q'), (q'', Q''); la dipendenza tra i punti e tra i piani, corrispondenti, sarà espressa da equazioni della forma

$$(1)\qquad \begin{aligned} &a'' : a' = \alpha', \quad b'' : b' = \beta', \quad c'' : c' = \gamma', \quad d'' : d' = \delta', \\ &A' : A'' = \alpha', \quad B' : B'' = \beta', \quad C' : C'' = \gamma', \quad D' : D'' = \delta', \end{aligned}$$

o viceversa

$$(1)\qquad \begin{aligned} &a' : a'' = \alpha'', \quad b' : b'' = \beta'', \quad c' : c'' = \gamma'', \quad d' : d'' = \delta'', \\ &A'' : A' = \alpha'', \quad B'' : B' = \beta'', \quad C'' : C' = \gamma'', \quad D'' : D' = \delta'', \end{aligned}$$

essendo

$$\alpha'\alpha'' = \beta'\beta'' = \gamma'\gamma'' = \delta'\delta'' = 1, \quad \alpha'\beta'\gamma'\delta' = 1, \quad \alpha''\beta''\gamma''\delta'' = 1.$$

Siano poi le equazioni dell' Assoluto (Φ, φ) dei punti e dei piani dello spazio, rispetto ai due tetraedri fondamentali, rispettivamente

$$(2)\qquad \begin{aligned} &\Phi = a'^2 + b'^2 + c'^2 + d'^2 = 0, \qquad \Phi = a''^2 + b''^2 + c''^2 + d''^2 = 0, \\ &\varphi = A'^2 + B'^2 + C'^2 + D'^2 = 0, \qquad \varphi = A''^2 + B''^2 + C''^2 + D''^2 = 0; \end{aligned}$$

si avrà quindi per le formole (1),

$$\Phi_{-1} = \alpha'^2 a'^2 + \beta'^2 b'^2 + \gamma'^2 c'^2 + \delta'^2 d'^2 = 0, \qquad \Phi_1 = \alpha''^2 a''^2 + \beta''^2 b''^2 + \gamma''^2 c''^2 + \delta''^2 d''^2 = 0.$$

$$\varphi_{-1} = \alpha''^2 A'^2 + \beta''^2 B'^2 + \gamma''^2 C'^2 + \delta''^2 D'^2 = 0, \qquad \varphi_1 = \alpha'^2 A''^2 + \beta'^2 B''^2 + \gamma'^2 C''^2 + \delta'^2 D''^2 = 0.$$

*) Mem. cit.

Le equazioni dei coni ciclici saranno

$$
(3)\qquad
\begin{aligned}
&(\beta^2-\alpha^2)b^2+(\gamma^2-\alpha^2)c^2+(\delta^2-\alpha^2)d^2=0\,,\\
&(\gamma^2-\beta^2)c^2+(\alpha^2-\beta^2)a^2+(\delta^2-\beta^2)d^2=0\,,\\
&(\alpha^2-\gamma^2)a^2+(\beta^2-\gamma^2)b^2+(\delta^2-\gamma^2)d^2=0\,,\\
&(\alpha^2-\delta^2)a^2+(\beta^2-\delta^2)b^2+(\gamma^2-\delta^2)c^2=0\,,
\end{aligned}
$$

ponendo alle $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ ed alle (a, b, c, d) un apice, o due apici, secondo che si parla della prima, o della seconda figura; e le equazioni delle linee focali saranno

$$
(3)\qquad
\begin{aligned}
&(\beta^2-\alpha^2)B^2+(\gamma^2-\alpha^2)C^2+(\delta^2-\alpha^2)D^2=0\,,\\
&(\gamma^2-\beta^2)C^2+(\gamma^2-\beta^2)A^2+(\delta^2-\beta^2)D^2=0\,,\\
&(\alpha^2-\gamma^2)A^2+(\beta^2-\gamma^2)B^2+(\delta^2-\gamma^2)D^2=0\,,\\
&(\alpha^2-\delta^2)A^2+(\beta^2-\delta^2)B^2+(\gamma^2-\delta^2)C^2=0\,,
\end{aligned}
$$

ponendo due apici, o un apice alle $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ ed un apice, o due apici, alle $(\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D})$, secondo che si parla della prima, o della seconda figura.

Supponiamo che sia soddisfatta una tra le relazioni

$$\beta'^2=\gamma'^2\,,\quad \gamma'^2=\alpha'^2\,,\quad \alpha'^2=\beta'^2\,,\quad \alpha'^2=\delta'^2\,,\quad \beta'^2=\delta'^2\,,\quad \gamma'^2=\delta'^2\,,$$

(4) e quindi anche la corrispondente tra le relazioni

$$\beta''^2=\gamma''^2\,,\quad \gamma''^2=\alpha''^2,\quad \alpha''^2=\beta''^2\,,\quad \alpha''^2=\delta''^2\,,\quad \beta''^2=\delta''^2\,,\quad \gamma''^2=\delta''^2\,;$$

le superficie (Φ_{-1}, Φ), (Φ, Φ_1), e (φ_{-1}, φ), (φ, φ_1) avranno allora doppio contatto tra loro, sicchè le linee (X', X''), e le sviluppabili (χ', χ''), comuni rispettivamente a quelle coppie di superficie, ridurranno a coppie di linee di 2° ordine appartenenti a coppie di piani $(\mathbf{P}_i', \mathbf{P}_j')$, $(\mathbf{P}_i'', \mathbf{P}_j'')$, ed a coppie di coni di 2ª classe appartenenti a coppie di punti $(\mathbf{p}_i', \mathbf{p}_j')$, $(\mathbf{p}_i'', \mathbf{p}_j'')$, piani e punti che appartengono a spigoli corrispondenti (opposti) dei tetraedri $(\mathbf{Q}', \mathbf{q}')$ e $(\mathbf{Q}'', \mathbf{q}'')$; in tal caso le figure omografiche hanno infiniti tetraedri corrispondenti principali, che hanno tutti due spigoli opposti comuni [le rette indefinite $(\mathbf{P}_i'\mathbf{P}_j', \mathbf{p}_i'\mathbf{p}_j')$, $(\mathbf{P}_i''\mathbf{P}_j'', \mathbf{p}_i''\mathbf{p}_j'')$] due vertici comuni (appartenenti alle rette $\mathbf{p}_i'\mathbf{p}_j'$, $\mathbf{p}_i''\mathbf{p}_j''$) e due facce comuni (appartenenti alle rette $\mathbf{P}_i'\mathbf{P}_j'$, $\mathbf{P}_i''\mathbf{P}_j''$); le figure omografiche nei piani corrispondenti $(\mathbf{P}_i', \mathbf{P}_i'')$, $(\mathbf{P}_j', \mathbf{P}_j'')$, e nei punti corrispondenti $(\mathbf{p}_i', \mathbf{p}_i'')$, $(\mathbf{p}_j', \mathbf{p}_j'')$ hanno le terne principali di punti e di rette, o di piani e di rette, indeterminate, cioè quelle figure sono *eguali* (per sovrapposizione o per simmetria); si diranno quei piani $(\mathbf{P}_i, \mathbf{P}_j)$, e quei punti $(\mathbf{p}_i, \mathbf{p}_j)$, piani ciclici, e punti focali, *singolari*.

Supponiamo in secondo luogo che sia soddisfatto uno dei sistemi di relazioni

$$\beta'^2=\gamma'^2\,,\quad \alpha'^2=\delta'^2\,;\qquad \gamma'^2=\alpha'^2\,,\quad \beta'^2=\delta'^2\,;\qquad \alpha'^2=\beta'^2\,,\quad \gamma'^2=\delta'^2\,,$$

(5) e quindi anche il corrispondente sistema tra le relazioni

$$\beta''^2=\gamma''^2\,,\quad \alpha''^2=\delta''^2\,;\qquad \gamma''^2=\alpha''^2\,,\quad \beta''^2=\delta''^2\,;\qquad \alpha''^2=\beta''^2\,,\quad \gamma''^2=\delta''^2\,:$$

le superficie (Φ_{-1}, Φ), (Φ, Φ_1) e (φ_{-1}, φ), (φ, φ_1) avranno allora due doppi contatti tra loro, nelle coppie di punti $(\mathbf{p}_i', \mathbf{p}_j')$, $(\mathbf{p}_h', \mathbf{p}_k')$, $(\mathbf{p}_i'', \mathbf{p}_j'')$, $(\mathbf{p}_h'', \mathbf{p}_k'')$, e nelle coppie di piani $(\mathbf{P}_j', \mathbf{P}_i')$, $(\mathbf{P}_k', \mathbf{P}_h')$, $(\mathbf{P}_j'', \mathbf{P}_i'')$, $(\mathbf{P}_k'', \mathbf{P}_h'')$, sicchè le linee (X', X''), e le sviluppabili (χ', χ'') si ridurranno a quattro generatrici rettilinee di quelle superficie [due coppie di lati opposti nel tetraedro che ha, in ciascuna figura,

per vertici (p_i, p_j, p_h, p_k), e per facce i piani (P_i, P_j, P_h, P_k), e che si appoggiano agli altri due spigoli $(p_i p_j, p_h p_k)$, o $(P_h P_k, P_i P_j)$, i quali coincidono in direzione con due spigoli opposti del tetraedro (q, Q)]; in tal caso le figure omografiche hanno infiniti tetraedri corrispondenti principali, che hanno tutti due spigoli opposti comuni [in ciascuna figura le rette indefinite $(p_i p_j, p_h p_k)$, o $(P_h P_k, P_i P_j)$]; i quattro piani (P_i, P_j, P_h, P_k), ed i quattro punti (p_i, p_j, p_h, p_k) (in ciascuna figura), sono piani ciclici, e punti focali, *singolari*.

Supponiamo ancora che sia soddisfatto uno dei sistemi corrispondenti di relazioni

$$(6)\qquad \begin{array}{llll} \beta'^2 = \gamma'^2 = \delta'^2\ ; & \gamma'^2 = \alpha'^2 = \delta'^2\ ; & \alpha'^2 = \beta'^2 = \delta'^2\ ; & \alpha'^2 = \beta'^2 = \gamma'^2\ ; \\ \beta''^2 = \gamma''^2 = \delta''^2\ ; & \gamma''^2 = \alpha''^2 = \delta''^2\ ; & \alpha''^2 = \beta''^2 = \delta''^2\ ; & \alpha''^2 = \beta''^2 = \gamma''^2\ ; \end{array}$$

(ciascuno tra i primi sistemi avendo per conseguenza il sistema corrispondente tra i secondi); le superficie (Φ_{-1}, Φ), (Φ, Φ_1), e (φ_{-1}, φ), (φ, φ_1) avranno allora una linea di contatto, ed un cono di contatto tra loro; a quelle linee di contatto (σ', σ'') [ciascuna presa due volte, ed appartenente ad una delle facce di (Q', Q'')], ed a quei coni di contatto (Σ', Σ'') [ciascuno preso due volte, ed appartenente ad uno dei vertici di (q', q'')] si ridurranno rispettivamente le linee (X', X''), e le sviluppabili (χ', χ''); in tal caso le figure omografiche hanno infiniti tetraedri corrispondenti principali, che hanno tutti un vertice ed una faccia di comune (in ciascuna figura il vertice del cono Σ, ed il piano della linea σ); in ciascuna figura, quella faccia comune è un piano ciclico *singolare*, e quel vertice comune è un punto focale *singolare*.

Finalmente supponiamo che si abbia

$$(7)\qquad \alpha'^2 = \beta'^2 = \gamma'^2 = \delta'^2\,, \qquad \text{e quindi anche} \qquad \alpha''^2 = \beta''^2 = \gamma''^2 = \delta''^2\ ;$$

le superficie (Φ_{-1}, Φ), (Φ, Φ_1), e (φ_{-1}, φ), (φ, φ_1) saranno allora coincidenti tra loro, e quindi le linee (X', X''), e le sviluppabili (χ', χ'') saranno indeterminate; in tal caso nelle figure omografiche i tetraedri corrispondenti principali sono del tutto indeterminati, e le figure stesse sono tra loro *eguali* (per sovrapposizione, o per simmetria).

Essendo date due figure omografiche, se si spostano in modo che coincidano con una stessa retta r_i, o R_i, due rette corrispondenti, cicliche o focali (coincidendo, come è possibile, i loro punti, o i loro piani corrispondenti), le figure omografiche nella nuova posizione saranno in prospettiva di 1ª specie, essendo r_i, o R_i, l'asse di prospettiva di piani, o di punti; coincideranno allora con un'altra retta R_j, o r_j, due altre rette corrispondenti, focali o cicliche (coincidendo i loro piani, o i loro punti corrispondenti), e sarà R_j, o r_j, l'asse di prospettiva di punti, o di piani. Se poi coincidono con una retta (r_i, R_i) due rette corrispondenti, cicliche e focali insieme (coincidendo, come è possibile, i loro punti, ed i loro piani, corrispondenti), le figure omografiche nella nuova posizione saranno in prospettiva di 2ª specie, essendo (r_i, R_i) uno dei due assi di prospettiva di piani, e di punti; coincideranno allora con un'altra retta (r_j, R_j) due altre rette corrispondenti, cicliche e focali insieme (coincidendo i loro punti, ed i loro piani, corrispondenti), e sarà (r_j, R_j) l'altro asse di prospettiva di piani, e di punti. Nel caso più generale delle figure omografiche, esse non possono spostarsi in modo che diventino in prospettiva di 3ª specie, però se le figure ammettono piani ciclici singolari, e quindi anche punti focali singolari, o viceversa, facendo coincidere con uno stesso piano P due piani corrispondenti ciclici singolari (coincidendo, come è possibile, i loro punti corrispondenti), coincideranno ancora con uno stesso punto p due punti corrispondenti focali singolari (coincidendo i loro piani corrispondenti) o viceversa, e le figure omografiche nella nuova posizione saranno in prospettiva di 3ª specie, essendo P e p il quadro ed il centro di prospettiva.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SU DI UNA NUOVA SPECIE DI *LONICERA*

MEMORIA

del Socio Ordinario GIUS. ANT. PASQUALE

letta nell'adunanza del dì 18 settembre 1875

Dalle mie ricerche per le campagne di questa provincia di Napoli e per gli erbarî del Tenore e del Gussone, già illustri miei maestri, avevo potuto rilevare fino a poco tempo fa, che del genere *Lonicera* in questa provincia di Napoli non esista altra specie che la *L. implexa*, e la sua varietà *balearica* [1]).

Ora, in una escursione eseguita nel principiar di luglio p. p., su per le montagne di Castellammare, assieme con due miei allievi [2]), m'imbattei in una ben'altra specie di questo genere, che di frequente incontravo ne' luoghi rupestri della parte più elevata della montagna detta *S. Angelo*, e specialmente su per le nude rupi calcari che sovrastano al noto sito detto *Acqua santa*. Questo frutice richiamava la mia attenzione per le sue coppie di foglie superiori, le quali nella linea di congiunzione basilare, essendo esse connate, si prolungano traversalmente in una doppia produzione, una per ciascuna banda; in modo da far risaltare a prima vista una qualche cosa d'insolito delle specie di *Lonicera* che sono a mia conoscenza; per averle altrove raccolte o riscontrate negli erbarî e nei libri della scienza: le diresti foglie auricolate.

Oltre a ciò, fermatomi, come è solito di chi capita per quella montagna, al suddetto luogo l'*Acqua santa*, lo splendore de' fiori, che a quel tempo, 4 luglio, erano nel migliore loro sviluppo, non poteano non farmi sollecito e lieto di raccoglierne esemplari e studiarli.

Ed ecco nell'erbario Gussoniano, incontrarmi in bei saggi secchi appartenenti alla pianta in quistione, raccolti dallo stesso Gussone, nel medesimo luogo, ed in tempi estivi, come a me avveniva. L'illustre uomo, alle schede di accompagnamento de' saggi, apponeva, secondo il solito lodevol suo costume, la notizia della località e dell'epoca della raccolta; e quel che più monta, una piccola nota scritta di sua mano, indicante i caratteri della nuova specie alla quale appartenevano quei saggi. Da lui fu creduta nuova, e denominata col nome di *Lonicera stabiana*. Nome e nota che io trascrivo quì, in omaggio alla verità ed alla benemerenza di quello illustre botanico. Ed

[1]) Nella *sylloge* del Tenore a pag. 104 sta detto trovarsi la *Lonicera Caprifolium* nelle montagne di Castellammare; ma ciò era un errore, come si rileva dal suo erbario.

[2]) I signori N. Parisio e F. Pasquale.

è appunto nel fascicolo 72 di esso erbario, oggi incorporato nello erbario generale del nostro Orto Botanico, che nella scheda della *Lonicera stabiana* sta scritto:

« Differt a L. etrusca foliis glaberrimis, subtus glaucis (non vero pubescentibus), summis « basi utrinque lateraliter productis, capitulis terminalibus, floribus glaberrimis albido-luteolis, « quamvis[1]) fragrantibus, bracteis eglandulosis. Stamina aequalia. Pistillum glabrum » — 25 luglio 1835 « all'Acqua santa sopra Monte S. Michele ». Ed in altra scheda dice « 5 luglio, Monti di Castellammare ».

E però, che confortato dall'avviso d'un tanto uomo come il Gussone, e per perennare ancora la tradizione della sua soprascritta nota inedita, io pubblico questa specie; conservando il nome di *Lonicera stabiana* da lui datole la prima volta; e corredandola di tutte quelle dilucidazioni ed illustrazioni che da me si è potuto in questa mia scritta, che sottometto alla vostra sanzione.

Lonicera stabiana, Guss., ined. in herb. fasc. 72, et Pasq. Rendic. Acc. sc. fis. mat. fasc. 9, pag. 142, anno 1875.

Frutex sarmentosus glaberrimus; foliis glaucis, deciduis, obovato-oblongis, supremis tribus vel quatuor paribus oblongis connatis, basi utrinque lateraliter productis; capitulis terminalibus plerumque sessilibus bracteatis; bracteis minimis ovatis ovario brevioribus, eglandulosis; corollis ringentibus, longe tubulosis, glaberrimis, albo-luteolis, fragrantibus; fructibus globosis, calyce minuto constricto coronatis, luteis, trilocularibus.

Nascitur in rupibus calcareis Montis S. Angelo a Castellammare; *praesertim abundat loco dicto* Acqua santa. — *Floret ab extremo junio ad augusti principium. Fructus maturescit octobris.*

A Lonicera etrusca, Savi, cui maxime accedit, differt glabritie et productione foliorum, bracteis eglandulosis, aliisque notis.

A Lonicera Caprifolio, cui etiam accedit, differt florum capitulis unicis terminalibus; stylo staminibus multo longiore; bacca globosa lutea; praesertim productione transversali foliorum.

Lonicera etrusca, Ten., non Savi (ratione loci), Fl. nap. vol. I., pag. 82; L. Caprifolium, Ten., non Lin., Syll., pag. 104.

DESCRIZIONE DELLA *LONICERA STABIANA*

Frutice sarmentoso; con rami sterili lungamente distesi, in talune località ricche. Pende dalle rupi calcari, formando un arco nello spiccarsi dalla rupe. Radice legnosa, poco ramificata fra i crepacci del sasso. Rami sottili cilindrici, levigati, di color bianchiccio-cenerino, fragili: i fertili lunghi circa 30 centimetri e son dell'anno stesso; gli sterili più corti; i sarmenti più robusti e molto più lunghi, a meritalli più lunghi. Ma questa sorta di rami non si vede che raramente, ne' luoghi più pingui.

Le *foglie* sono decidue, membranose, tendenti alquanto alla consistenza coriacea, verde-glauche di sopra, glauche di sotto, glaberrime da ambe le facce, obovato-bislunghe, intatte nel contorno, piane, ottuse, con cortissimo picciuolo o quasi sessili; le tre o quattro coppie di foglie supreme connate; alla base, nella linea media, protratte trasversalmente in acumine lungo da 3 millimetri fino ad un centim. e più da ciascuna banda *(fig. A,* e *D)*. La coppia suprema forma quasi un involucro rotondo *(fig. A,* e *B)*. La seguente, in sotto, è talvolta più larga alla base, che lunga secondo la linea delle due costole *(fig. D)*; talchè sembra talvolta formare un verticillo di quattro foglie; son terminate all'apice da un sottile mucrone lungo circa un millimetro. Le suddette due coppie superiori, nella linea basilare di loro congiunzione, raggiungono la larghezza di 4-5 centimetri e più, e nella penultima coppia fino a circa 5 centimetri e mezzo: mentre la lunghezza di ciascuna foglia della coppia, nella linea della costola, raggiunge i sei centimetri. Talora, come nella figura *A*, la penultima coppia è assai più stretta nella base che nella

[1]) La particella *quamvis* che si trova nella scheda può sembrare senza nesso con l'antecedente proposizione; ma si riferisce al carattere di fiori fragranti che dagli autori (Bertoloni) si attribuisce alla *L. etrusca*, dalla quale il Gussone ragionevolmente fa rilevare la differenza.

linea mediana; misurando quella circa 3 centim. e mezzo al massimo, mentre la lunghezza di ciascuna foglia giunge fino a circa 5 centimetri e mezzo al massimo, o quella della coppia giunge a 11 centimetri. L'ultima, od estrema coppia inferiore, non presenta più di uno o due centimetri di larghezza alla base comprese le due orecchiette suddescritte. Le coppie di foglie infime, nello stesso ramo fertile, sono distinte alla base, sessili o cortamente picciuolate. — Le foglie dei ramoscelli sterili, come le infime dei detti rami fertili, sono minori, obovate, quasi rotonde, ottuse, di circa 3-4 centimetri lunghe, poco meno larghe, su nodi molto ravvicinati, e digradanti in ampiezza secondo che si vanno accostando alla base del rametto, là dove questo si trova vestito dalle foglie rudimentali o squame della gemma aperta.

I *fiori* sono sessili riuniti, in numero di circa 8-14, in capolino terminale (unico in tutti i molti esemplari da me veduti) anch'esso sessile. Raramente questo diviene peduncolato pel meritallo, che si allunga di qualche centimetro. — Ciascun fiore è accompagnato alla base da una bratteola ovata acuta, lunga men di due millimetri, e perciò più breve dell'ovario.

Il *calice*, col suo tubo, è aderente all'ovario globoso, glabro, del diametro di circa due millimetri, ristretto presso alla gola. Il lembo è cinquedentato, coi denti triangolari alquanto acuti. La *corolla* è tubolosa, ringente, col labbro inferiore [1]) bislungo ottusetto, arricciato in fuori; il superiore trifido, col lobo medio più corto e bilobo *(fig. A)*; talchè si può considerare come quadrifido, coi due lobi laterali più lunghi: questi sono lanciolati. Il tubo corollino è cilindrico un po' più largo all'apice, lungo 4 centimetri: il lembo è rovesciato in fuori, di 10 a 12 millimetri di lunghezza. La consistenza della corolla è delicata quasi diafana, di color bianco-gialleggiante uniforme, glabra. Gli *stami* son 5 uguali, sporgenti fuori la fauce della corolla, con le antere versatili; dopo la loro apertura divengono arcuate *(fig. A)*—L'*ovario* è globoso, di 2 millimetri di diametro, liscio. Lo *stilo* è lungo 4 centimetri, sporgente oltre agli stami per circa 1 centimetro, glabro. Lo *stimma* è capitato, oscuramente diviso in tre lobi, i quali appena si distinguono nel secco. — La bacca *(fig. B, C)* è rotonda, sugoso-carnosa, gialla, della grandezza presso a poco di un pisello, del diametro di circa 8 millimetri, coronata dal calice persistente ristretto in cortissimo tubo di $^1/_2$ millimetro, col lembo cinquedentato come notavamo sopra; è triloculare *(fig. C, t)*, con due coppie di semi in ciascuna loggia, ridotti spesso a pochi per aborto. I *semi (fig. C, s, e)* normalmente son dodici; ma ordinariamente si riducono a minor numero, per aborto; sono soprapposti, a due coppie in ciascuna loggia; hanno la buccia spessa cornea gialla, e son di figura bislunga angolosa, ordinariamente triquetra. L'*embrione* è piccolo *(fig. C, e)*, in mezzo all'albume, e diritto, con la radicetta rivolta all'ombelico.

Abitazione, fioritura, ed usi.—Trovasi questa specie nei luoghi rupestri calcari della suddetta montagna di Castellammare [2]), nella sua regione media e superiore, dove giunge sino ai più alti gioghi, all'altezza di circa metri 1400 sul livello del mare. L'ho trovata, più a buon dato, al luogo detto *Acqua santa*. Fiorisce tra il finir di giugno ed il principiar di agosto. Matura i frutti in ottobre. Finora non mi è riuscito rinvenirla nelle regioni inferiori e marittime, dove nasce invece la *Lonicera implexa* e la varietà della stessa Lonicera detta *balearica*.

Il nostro frutice, per la bellezza dei suoi fiori e del suo fogliame, può servire per ornamento de' giardini.

[1]) Vien ritenuto per inferiore dagli autori.

[2]) La montagna che sovrasta alla città di CASTELLAMMARE DI STABIA vien conosciuta dai naturali del luogo col nome di *Monte S. Angelo a tre pizzi;* pei tre picchi in cui termina la sua vetta, il più alto de' quali si denomina *S. Michele*, che è a 1444 metri sul livello del mare.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. A. — Ramo in fiore, portante un rametto sterile, a destra, con uno spuntoncino secco rimasto dal precedente anno; — *b*, produzioni basilari delle foglie connate, a modo di orecchiette.

Fig. B. — Capolino di bacche coronate dal calice persistente, cinto da una coppia di foglie connate.

Fig. C. — La bacca coronata dal calice *c*; ed accompagnata alla base dalla brattea *b*; cresciuta dopo la fioritura e smarginata all'apice, quasi obcordata; — *t*, taglio trasversale della bacca, mostrante tre logge con i semi dentro; — *s*, semenza triquetra, ingrandita due volte; — *e*, semenza ingrandita, tagliata longitudinalmente, e che mostra l'episperma grosso con l'ombelico in alto; l'embrione diritto nell'asse dell'albume è rivolto con la radicetta verso l'ombelico.

Fig. D. — Penultima coppia di foglie connate di molto dilargate alla base, in altro *specimen*; *a a* apice delle foglie, *b b* base delle stesse.

Eccetto la semenza ed il taglio della stessa, tutto il resto della tavola è tratto in grandezza naturale.

---

28 ottobre 1875

F.ᵗ PASQUALE DIS. DAL VERO

ATTI DELLA R. ACCADEMIA
DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

DIMENSIONI DELLA TERRA, E RICERCA DELLA POSIZIONE DEL SUO ASSE DI FIGURA RISPETTO A QUELLO DI ROTAZIONE

MEMORIA

del Socio Ordinario EMMANUELE FERGOLA

letta nell'adunanza del dì 11 dicembre 1875

I.

1. Nella memoria « Sulla posizione dell'asse di rotazione della terra rispetto all'asse di figura », letta in questa Accademia nell'adunanza del dì 9 maggio 1874, io mi proposi di dedurre dalle sole misure geodetiche la posizione scambievole degli assi di rotazione e di figura dello sferoide terrestre, o dimostrare la loro coincidenza, che è generalmente ammessa partendo dalla supposizione che lo sferoide *sia formato di strati omogenei, o* (che è lo stesso) *da potersi riguardare come tali senza errori apprezzabili nei risultamenti.* In quel lavoro trattai diffusamente, e considerando di preferenza il lato teorico della quistione, i principali problemi che naturalmente si presentano quando si riguarda la terra come un'ellissoide schiacciata, che faccia la sua rivoluzione diurna intorno ad un diametro non coincidente con l'asse di figura, ma comprendente con esso un angolo piccolissimo; e dopo varii teoremi e formole generali, trovai l'espressione analitica della lunghezza di un arco di meridiano geografico in funzione delle latitudini dei suoi estremi, del semiasse maggiore e dell'eccentricità dello sferoide, e di due angoli v e ϖ che determinano completamente la posizione dell'asse di figura rispetto a quello di rotazione, dinotando v la longitudine dell'estremo dell'asse di figura, e ϖ l'angolo che quest'asse forma con quello di rotazione. Terminai quel lavoro applicando a nove archi meridiani l'espressione analitica anzidetta per dedurne i valori degli angoli v e ϖ, ritenendo come sufficientemente precise le dimensioni dello sferoide trovate da Bessel, vale a dire la lunghezza del semiasse maggiore, e l'eccentricità della sua ellisse generatrice.

Nella presente memoria riprendo la ricerca numerica con tutta la estensione che il problema comporta, e cioè introducendo a calcolo il maggior numero possibile di archi meridiani i cui estremi sieno stati determinati astronomicamente; e cercando non solo la posizione dell'asse di figura della terra rispetto a quello di rotazione, ma benanche gli elementi che determinano le dimensioni stesse dello sferoide terrestre; affin di ottenere una più esatta determinazione del semiasse maggiore e della eccentricità dell'ellisse generatrice di questo sferoide, e riconoscere nello stesso tempo l'influenza che gli errori su i valori di tali elementi, assunti nei calcoli riportati in fine della precedente memoria, possono aver esercitata nei risultamenti ivi ottenuti, che sono i due angoli da cui dipende la posizione dell'asse di figura rispetto a quello di rotazione.

2. Gli archi di cui ho fatto uso in questo lavoro, in numero di 41 e della complessiva lunghezza di tese 24 861 661, sono tutti quelli adoperati già dal Sig. Cap. A. R. Clarke nella sua memoria sulla figura della terra, inserita nel volume delle pubblicazioni dell'*Ordnance Survey Department*, che ha per titolo: *Comparisons of Standards of Length*, ed inoltre gli archi Annoverese, Danese, Prussiano, Svedese, e 1° Indiano (del Col. Lambton) usati da Bessel nelle sue

memorie, del 1837 e 1841, inserite nei numeri 333 e 438 delle *Astronomische Nachrichten*. Tutti i dati relativi ai predetti cerchi, riuniti nelle seguenti tabelle, sono ricavati dalle citate memorie di Bessel e del Cap. Clarke, e per alcune longitudini, da un recente lavoro del Sig. Listing intitolato: *Ueber unsere jetzige kenntniss der Gestalt und Grösse der Erde*, ed inserito nelle *Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen — 1873.*

Arco Anglo-francese: longitudine da Greenwich = 0° 30′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanze dei paralleli da Saxavord, in Tese.
Saxavord	29° 10′ 22″·79	. . . . .
Stirling	32 32 10·88	192 273·19 T
Kellie Law	33 45 6·40	261 723·39
Clifton	36 32 30·50	421 103·01
Arbury.	37 46 33·41	491 510·93
Greenwich.	38 31 21·70	534 147·23
Dunkerque	38 57 51·59	559 388·71
Pantheon	41 9 12·02	684 333·51
Carcassonne	46 47 5·70	1 005 473·31
Barcelona	48 37 12·10	1 110 029·18
Montjouy	48 38 15·04	1 110 972·31
Formentera	51 20 6·83	1 264 645·92

Arco Annoverese: longitudine = 9° 56′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanza dei paralleli.
Altona	36° 27′ 14″·73	. . . . .
Gottinga	38 28 12·15	115 163·725 T

Arco Danese: longitudine = 10° 33′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanza dei paralleli.
Lysabbel	35° 5′ 49″·648	. . . . .
Lauenburg	36 37 42·954	87 436·538 T

Arco del Capo di Buona Speranza: longitudine = 18° 30′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanze dei paralleli da N. End.
N. End.	119° 44′ 17″·66	. . . . .
Heerenlogement Berg . .	121 58 9·11	126 906·47 T
Royal Observatory . . .	123 56 3·20	238 701·82
Zwart Kop.	124 13 32·13	255 309·21
Cape Point.	124 21 6·26	262 470·39

Arco Prussiano: longitudine = 20° 30′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanze dei paralleli da Memel.
Memel	34° 16′ 19″·554	. . . . .
Koenigsberg	35 17 9·500	57 965·346 T
Trunz	35 46 48·534	86 176·975

Arco Svedese: longitudine = 26° 40′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanza dei paralleli.
Pahtawara	22° 51′ 10″·170	. . . . .
Malörn.	24 28 29·735	92 777·981 T

Arco Russo: longitudine = 26° 40′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanza dei paralleli da Fuglenoes.
Fuglenoes	19° 19′ 48″·77	. . . . .
Stuor-oivi	21 19 1·60	113 753·906 T
Tornea.	24 10 15·43	276 975·810
Kilpi-maki.	27 21 54·75	459 770·114
Hogland.	29 54 50·16	605 483·681
Dorpat	31 37 12·44	703 022·299
Jacobstadt	33 29 55·03	810 302·862
Nemesch	35 20 55·84	916 033·741
Belin	37 57 17·84	1 064 843·262
Kremenetz.	39 54 10·05	1 176 062·273
Ssuprunkowzi.	41 14 56·96	1 252 813·659
Wodolui	42 58 35·02	1 351 371·647
Staro Nekrassowka . . .	44 39 57·06	1 447 786·783

Arco Indiano 2°: longitudine = 77° 40′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanze dei paralleli da Kaliana.
Kaliana.	60° 29′ 11″·678	. . . . .
Kalianpur	65 52 48·738	306 690·12 T
Takalkhera	68 54 8·468	478 300·16
Daumergida	71 56 44·708	651 188·63
Namthabad	74 54 6·438	819 052·65
Dodagoontah	77 0 7·835	938 187·90
Putchapolliam.	79 0 17·724	1 051 939·29
Punnoe.	81 50 28·868	1 212 885·34

*

Arco Indiano 1°: longitudine = 79° 20′ E.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanza dei paralleli.
Paudree	76° 40′ 10″·982	. . . . .
Trivandeporum	78 15 7·410	89 813T·01

Arco Peruviano: longitudine = 79° 0′ W.

Stazioni.	Colatitudini astronomiche.	Distanza dei paralleli.
Cotchesqui.	89° 57′ 28″·613	. . . . .
Tarqui	93 4 32·068	176 875T·5

3. Riteniamo per a ed ε i valori trovati da Bessel, cioè

$$a = 3\,272\,077^{T}\cdot 14\,, \qquad \varepsilon = 0\cdot 081\,6968\,25\,,$$

e con le equazioni (40) della precedente memoria *), vale a dire con le

$$f = \frac{1}{4}\varepsilon^2\left(1+\frac{11}{8}\varepsilon^2\right), \qquad g = -\frac{7}{16}\varepsilon^4, \qquad i = \frac{15}{64}\varepsilon^4,$$

$$m = \frac{3}{4}\varepsilon^2\left(1+\frac{1}{4}\varepsilon^2+\frac{173}{384}\varepsilon^4\right), \qquad n = \frac{15}{32}\varepsilon^4, \qquad p = 1+\frac{19}{64}\varepsilon^4-\frac{5}{256}\varepsilon^6,$$

$$q = -\frac{7}{16}\varepsilon^4\left(1+\frac{4}{7}\varepsilon^2\right), \qquad r = -\frac{15}{128}\varepsilon^4\left(1-\frac{3}{4}\varepsilon^2\right), \qquad t = \frac{35}{1536}\varepsilon^6,$$

si troverà primieramente

$$\log f = 7\cdot 226\,3178+\,, \quad \log m = 7\cdot 700\,2044+\,, \quad \log q = 5\cdot 291\,45-\,,$$
$$\log g = 5\cdot 289\,80\;-\,, \quad \log n = 5\cdot 319\,76\;+\,, \quad \log r = 4\cdot 715\,52-\,,$$
$$\log i = 5\cdot 018\,73\;+\,, \quad \log p = 0\cdot 000\,0057+\,, \quad \log t = 1\cdot 830\,91+\,.$$

Calcolando poi per ciascun arco i valori di Φ_1, Φ_2, Φ_3, Ψ_1, Ψ_2, A, B, C, D mediante le equazioni (38) e (41), cioè

$$\Phi_1 = \operatorname{sen}(\varphi_1-\varphi)\cos(\varphi_1+\varphi_1)\,, \quad \Phi_2 = \operatorname{sen}2(\varphi_1-\varphi)\cos 2(\varphi_1+\varphi)\,, \quad \Phi_3 = \operatorname{sen}3(\varphi_1-\varphi)\cos 3(\varphi_1+\varphi)\,,$$
$$\Psi_1 = \operatorname{sen}(\varphi_1-\varphi)\operatorname{sen}(\varphi_1+\varphi)\,, \quad \Psi_2 = \operatorname{sen}2(\varphi_1-\varphi)\operatorname{sen}2(\varphi_1+\varphi)\,,$$
$$A = f(\varphi_1-\varphi)+g\Phi_1+i\Phi_2\,, \quad B = m\Phi_1+n\Phi_2\,,$$
$$C = m\Psi_1+i\Psi_2\,, \quad D = p(\varphi_1-\varphi)+q\Phi_1+r\Phi_2+t\Phi_3-\frac{s_1-s}{a}\,,$$

si avranno i numeri raccolti nei seguenti quadri, dove tutti i valori di A, B, C, D sono stati moltiplicati per 1000.

*) *Atti della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche*, Vol. VI, n.° 10.

			log Φ_1	log Φ_2	log Φ_3	log Ψ_1	log Ψ_2	A	B	C	D
Arco Anglo-francese	Saxavord	— Stirling	8·444 1285+	8·809 6394—	9·24149—	8·713 1573+	8·990 1961+	+0·09764	+0·13807	+0·26006	—0·05956
	»	Kellie Law	8·560 3288+	8·969 4513—	9 37039—	8·851 7547+	9·110 5905+	+0·13289	+0·18024	+0·35777	—0·07131
	»	Clifton	8·722 2131+	9·226 1658—	9·55570—	9·067 8379+	9·280 4328+	+0·21378	+0·26098	+0·58819	—0·08443
	»	Arbury	8·767 6803+	9·311 9760—	9·60957—	9·138 7533+	9·328 6878+	+0·24956	+0·28941	+0·69240	—0·06205
	»	Greenwich	8·789 9870+	9·358 3990—	9·63608—	9·176 9726+	9·352 4655+	+0·27120	+0·30440	+0·75601	—0·05897
	»	Dunkerque	8·801 5934+	9·384 1956—	9·64986—	9·198 1883+	9·364 8657+	+0·28400	+0·31248	+0·79381	—0·06504
	»	Pantheon	8·844 3720+	9·497 0007—	9·70174—	9·291 0555+	9·410 7462+	+0·34746	+0·34385	+0·98277	—0·04402
	»	Carcassonne	8·865 7759+	9·706 5994—	9·72802—	9·467 6478+	9·433 8114+	+0·51087	+0·35748	+1·47464	+0·10219
	»	Barcelona	8·847 5547+	9·757 1979—	9·70557—	9·512 4277+	9·414 1712+	+0·56420	+0·34105	+1·63438	+0·17784
	»	Montjouy	8·847 3168+	9·757 6464—	9·70537—	9·512 8315+	9·413 9151+	+0·56471	+0·34084	+1·63590	+0·19471
	»	Formentera	8·793 8431+	9·820 0167—	9·64077—	9·570 6199+	9·356 5833+	+0·64323	+0·29812	+1·86799	+0·31480
Arco Annoverese	Altona	— Gottinga	7·961 4042+	8·783 8932—	8·87408—	8·531 0568+	8·547 9846+	+0·05844	+0·04461	+0·17069	—0·01034
Arco Danese	Lysabbel	— Lauenburg	7·923 2644+	8·632 7162—	8·81656—	8·404 4605+	8·502 6946+	+0·04440	+0·04112	+0·12758	+0·00765
Arco del Capo	N. End	— Heerenlogement Berg	8·266 0135—	8·631 8728—	9·06523+	8·535 0077—	8·812 4928+	+0·06548	—0·09341	—0·17119	+0·15399
	»	Royal Observatory	8·511 2185—	8·947 0981—	9·33010+	8·816 7634—	9·064 5533+	+0·12303	—0·16456	—0·32762	+0.28461
	»	Zwart Kop	8·535 8271—	8·981 7595—	9·35772+	8·846 9499—	9·090 0802+	+0·13155	—0·17420	—0·35122	+0·29462
	»	Cape Point	8·545 8793—	8·996 1413—	9·36855+	8·859 4307—	9·100 5221+	+0·13524	—0·17830	—0·36145	+0·30779
Arco Prussiano	Memel	— Koenigsberg	7·790 9848+	8·427 3443—	8·66686—	8·219 5907+	8·364 7288+	+0·02940	+0·03043	+0·08338	—0·01946
	»	Trunz	7·953 2051+	8·606 0399—	8·83312—	8·393 3727+	8·528 2443+	+0·04373	+0·04418	+0·12439	—0·01628
Arco Svedese	Pahtawara	— Malörn	8·283 0012+	7·662 1192—	8·82502—	8·318 3282+	8·751 3179+	+0·04725	+0·09611	+0·10495	—0·04343
Arco Russo	Fuglenoes	— Stuor-oivi	8·420 0549+	8·020 7259+	8·74042—	8·353 8142+	8·835 7022+	+0·05799	+0·13212	+0·11396	—0·08725
	»	Tornea	8·786 8260+	7·944 2129+	9·21163—	8·764 0937+	9·225 1557+	+0·14117	+0·30710	+0·29302	—0·16162
	»	Kilpi-maki	8·981 6844+	8·214 1156—	9·49579—	9·007 4016+	9·441 4229+	+0·23411	+0·48038	+0·51293	—0·27606
	»	Hogland	9·078 8479+	8·726 7291—	9·64831—	9·143 4248+	9·552 8376+	+0·30815	+0·60014	+0·70137	—0·32458
	»	Dorpat	9·127 4269+	8·933 3738—	9·72742—	9·218 2881+	9·609 6158+	+0·35769	+0·67062	+0·83313	—0·35499
	»	Jacobstadt	9·169 9425+	9·107 5623—	9·79831—	9·290 1310+	9·659 9543+	+0·41219	+0·73888	+0·98276	—0·35535
	»	Nemesch	9·202 8751+	9·245 1076—	9·85432—	9·352 4812+	9·699 3873+	+0·46583	+0·79631	+1·13421	—0·37550
	»	Belin	9·237 0542+	9·400 8561—	9·91348—	9·429 2797+	9·740 7407+	+0·54139	+0.86022	+1·35311	—0.36815
	»	Kremenetz	9·254 6803+	9·496 3934—	9·94444—	9·479 9158+	9·762 2437+	+0·59785	+0·89478	+1·52002	—0·36173
	»	Ssuprunkowzi	9·263 3254+	9·554 3308—	9·95968—	9·512 0882+	9·772 8355+	+0·63688	+0·91197	+1·63658	—0·31927
	»	Vodolui	9·270 4492+	9·620 5575—	9·97233—	9·550 4019+	9·781 5861+	+0·68696	+0·92594	+1·78707	—0·29349
	»	Staro Nekrassowka	9·273 2658+	9·677 7386—	9·97733—	9·585 0083+	9·785 0518+	+0·73598	+0·93080	+1·93483	—0·27233
Arco Indiano 2°	Kaliana	— Kalianpur	8·746 1364—	8·744 7061—	9·42057+	8·879 0408+	9·252 1932—	+0·15903	—0·28063	+0·37766	+0·40966
	»	Takalkhera	8·967 8959—	8·750 9097—	9·57525+	9·053 5073+	9·453 3528—	+0·24856	—0·46687	+0·56420	+0·71072
	»	Daumergida	9·127 2545—	8·542 2821—	9·65247+	9·166 2319+	9·588 6704—	+0·33903	—0·67287	+0·73120	+0·99190
	»	Namthabad	9·248 5158—	7·815 3790+	9·67627+	9·242 6281+	9·683 2044—	+0·42718	—0·88849	+0·87163	+1·28386
	»	Dodagoontah	9·321 2936—	8.674 8155+	9·66615+	9·283 5171+	9·734 8318—	+0·48996	—1·04976	+0·95754	+1·53371
	»	Putchapolliam	9·382 8823—	8·973 3500+	9·63475+	9·314 5117+	9·774 4721—	+0·54994	—1·20888	+1·02826	+1·72482
	»	Punnoe	9·459 7332—	9·234 5527+	9·54609+	9·347 4121+	9·817 0447—	+0·63502	—1·44165	+1·10903	+2·04328
Arco Indiano 1°	Paudre	— Trivandeporum	8·398 1210—	8·548 6369+	8·32441—	8·068 3398+	8·627 2329—	+0·04736	—0·12467	+0·05825	+0·16942
Arco Peruviano	Cotchesqui	— Tarqui	8·734 8781—	9·033 4345+	9·20526—	7·459 1087—	8·059 9166+	+0·09382	—0·27006	—0·01431	+0·35802

4. Mettendo, come a pag. 25 della memoria precedentemente citata,

$$\frac{A-B-D}{2C}=\delta\,,$$

le equazioni che determinano v e ϖ in modo da rendere minimo il valore della somma dinotata ivi da F sono *)

$$\sum_{r=1}^{r=41} C_r^2[\varpi\cos(v+l_r)+\delta_r]\cos(v+l_r)=0\,,$$

$$\sum_{r=1}^{r=41} C_r^2[\varpi\cos(v+l_r)+\delta_r]\,\mathrm{sen}\,(v+l_r)=0\,.$$

Ma poichè le longitudini dei varii archi introdotti a calcolo non sono tutte differenti, se poniamo

$$\begin{array}{r|r|r}
l_1=\ldots=l_{11}=-\ 0^\circ 30'=L_1 & l_{14}=\ldots=l_{17}=-18^\circ 30'=L_4 & l_{33}=\ldots=l_{39}=-77^\circ 40'=L_7\,, \\
l_{12}=-\ 9\ 56=L_2 & l_{18}=l_{19}=-20\ 30=L_5 & l_{40}=-79\ 26=L_8\,, \\
l_{13}=-10\ 33=L_3 & l_{20}=\ldots=l_{32}=-26\ 40=L_6 & l_{41}=+79\ \ 0=L_9\,,
\end{array}$$

le precedenti equazioni si potranno facilmente ridurre alla seguente forma

$$\varpi\sum_{r=1}^{r=9} E_r\cos^2(v+L_r)+\sum_{r=1}^{r=9} P_r\cos(v+L_r)=0\,,$$

$$\varpi\sum_{r=1}^{r=9} E_r\cos(v+L_r)\,\mathrm{sen}\,(v+L_r)+\sum_{r=1}^{r=9} P_r\,\mathrm{sen}\,(v+L_r)=0\,,$$

dove si è messo per brevità

$$\begin{array}{rl}
C_1^2+\ldots+C_{11}^2=E_1\,, & C_1^2\,\delta_1+\ldots+C_{11}^2\,\delta_{11}=P_1\,, \\
C_{12}^2=E_2\,, & C_{12}^2\,\delta_{12}=P_2\,, \\
C_{13}^2=E_3\,, & C_{13}^2\,\delta_{13}=P_3\,, \\
C_{14}^2+\ldots+C_{17}^2=E_4\,, & C_{14}^2\,\delta_{14}+\ldots+C_{17}^2\,\delta_{17}=P_4\,, \\
C_{18}^2+C_{19}^2=E_5\,, & C_{18}^2\,\delta_{18}+C_{19}^2\,\delta_{19}=P_5\,, \\
C_{20}^2+\ldots+C_{32}^2=E_6\,, & C_{20}^2\,\delta_{20}+\ldots+C_{32}^2\,\delta_{32}=P_6\,, \\
C_{33}^2+\ldots+C_{39}^2=E_7\,, & C_{33}^2\,\delta_{33}+\ldots+C_{39}^2\,\delta_{39}=P_7\,, \\
C_{40}^2=E_8\,, & C_{40}^2\,\delta_{40}=P_8\,, \\
C_{41}^2=E_9\,, & C_{41}^2\,\delta_{41}=P_9\,.
\end{array}$$

Eliminando ϖ da quelle due equazioni si ottiene

$$\sum_{r=1}^{r=9} E_r\cos^2(v+L_r)\times\sum_{r=1}^{r=9} P_r\,\mathrm{sen}\,(v+L_r)-\sum_{r=1}^{r=9} E_r\cos(v+L_r)\,\mathrm{sen}\,(v+L_r)\times\sum_{r=1}^{r=9} P_r\cos(v+L_r)=0\,,$$

*) Se si prendessero per incognite $x=v\cos\varpi$ e $y=\mathrm{sen}\,\varpi$, la F assumerebbe la forma di una somma di quadrati di funzioni lineari in x ed y, e si potrebbe determinarne il minimo col processo ordinario del metodo dei minimi quadrati; ma allora si perderebbe nel calcolo numerico il vantaggio della semplificazione che si introduce per la eguaglianza fra i valori di l nei varii gruppi di termini che compongono la F.

dove è chiaro che ciascuno dei due prodotti contiene lo stesso numero di termini, i quali sono della forma

$$E_r P_{r'} \cos^2 (v + L_r) \operatorname{sen} (v + L_{r'})$$

nel primo, e della forma

$$E_r P_{r'} \operatorname{sen} (v + L_r) \cos (v + L_r) \cos (v + L_{r'})$$

nel secondo; se dunque nella differenza

$$E_r P_{r'} \cos (v + L_r) \left\{ \operatorname{sen} (v + L_{r'}) \cos (v + L_r) - \operatorname{sen} (v + L_r) \cos (v + L_{r'}) \right\}$$

ossia in

$$E_r P_{r'} \cos (v + L_r) \operatorname{sen} (L_{r'} - L_r)$$

diamo ad r ed r' tutti i valori da 1 a 9, avremo tutti i termini dell'equazione che determina v. Dividendola per $\cos v$, e scrivendo

$$s_r = \sum_{\mu=1}^{\mu=9} E_\mu \cos L_\mu \operatorname{sen} (L_r - L_\mu) ,$$

e

$$\sigma_r = \sum_{\mu=1}^{\mu=9} E_\mu \operatorname{sen} L_\mu \operatorname{sen} (L_r - L_\mu) ,$$

si avrà

$$\sum_{r=1}^{r=9} P_r s_r - \operatorname{tg} v \sum_{r=1}^{r=9} P_r \sigma_r = 0 ,$$

e

$$\varpi = - \frac{\sum_{r=1}^{r=9} P_r \cos (v + L_r)}{\sum_{r=1}^{r=9} E_r \cos^2 (v + L_r)} = - \frac{\sum_{r=1}^{r=9} P_r \operatorname{sen} (v + L_r)}{\sum_{r=1}^{r=9} E_r \operatorname{sen} (v + L_r) \cos (v + L_r)} .$$

5. Con le formole precedenti, e gli A, B, C, D, L già innanzi riportati, si hanno i seguenti valori di E, P, s, σ, cioè:

$E_1 = +14{\cdot}199\,86$,	$P_1 = +0{\cdot}200\,00$,	$\log s_1 = 0{\cdot}907\,73+$,	$\log \sigma_1 = 0{\cdot}916\,29-$
$E_2 = +\ 0{\cdot}029\,14$,	$P_2 = +0{\cdot}002\,07$,	$\log s_2 = 0{\cdot}509\,62+$,	$\log \sigma_2 = 0{\cdot}829\,74-$
$E_3 = +\ 0{\cdot}016\,28$,	$P_3 = -0.000\,28$,	$\log s_3 = 0{\cdot}464\,10+$,	$\log \sigma_3 = 0{\cdot}822\,99-$
$E_4 = +\ 0{\cdot}390\,65$,	$P_4 = -0{\cdot}003\,91$,	$\log s_4 = 0{\cdot}097\,99-$,	$\log \sigma_4 = 0{\cdot}719\,68-$
$E_5 = +\ 0{\cdot}022\,42$,	$P_5 = +0{\cdot}001\,75$,	$\log s_5 = 0{\cdot}361\,76-$,	$\log \sigma_5 = 0{\cdot}687\,79-$
$E_6 = +17{\cdot}568\,19$,	$P_6 = +0{\cdot}318\,50$,	$\log s_6 = 0{\cdot}740\,79-$,	$\log \sigma_6 = 0{\cdot}567\,36-$
$E_7 = +\ 4{\cdot}959\,49$,	$P_7 = +0{\cdot}067\,04$,	$\log s_7 = 1{\cdot}421\,97-$,	$\log \sigma_7 = 0{\cdot}804\,04+$
$E_8 = +\ 0{\cdot}003\,39$,	$P_8 = +0{\cdot}000\,08$,	$\operatorname{leg} s_8 = 1{\cdot}428\,58-$,	$\log \sigma_8 = 0{\cdot}823\,08+$
$E_9 = +\ 0{\cdot}000\,20$,	$P_9 = -0{\cdot}000\,04$,	$\log s_9 = 1{\cdot}476\,11+$,	$\log \sigma_9 = 0{\cdot}990\,00-$

e quindi i valori di v e ϖ che rendono minima la F risultano

$$v = 218^0\ 27' \quad , \quad \varpi = 1^0\ 2' .$$

Il calcolo analogo, riportato in fine della prima memoria coi dati relativi ai soli nove archi

Saxavord — Formentera,	Fuglenoes — Staro Nekrassowka,
Altona — Gottinga,	Kaliana — Punnoe,
Lysabbel — Lauenburg,	Paudree — Trivandeporum,
N. End — Cape Point,	Cotchesqui — Tarqui,
Memel — Trunz,	

mi aveva dato (pag. 31) i valori

$$v = 239^0\ 18' \quad , \quad \varpi = 1^0\ 8' ;$$

e la concordanza fra i due risultati (specialmente nel valore di ϖ) sarebbe un indizio non ispregevole della loro esattezza, se si potesse fidare nella esattezza dei valori che in entrambi i casi sono stati adottati per a ed ε.

6. Vogliamo ora vedere in che modo l'introduzione dei precedenti valori di v e ϖ contribuisce a rappresentare meglio le misure geodetiche degli archi considerati, e perciò cerchiamo le differenze *arco misurato — arco calcolato* nelle due ipotesi seguenti:

(A) Quando attribuendo alla terra la forma e le dimensioni che risultano dai valori di Bessel ($a = 3\,272\,077^{T}\cdot 14$, $\varepsilon = 0\cdot 081\,6968\,25$) si suppone che la rotazione diurna si faccia intorno ad un asse coincidente con quello di figura;

(B) Quando, ritenendo le medesime forme e dimensioni della terra, si ammette che la posizione dell'asse di figura sia determinata dai valori $v = 218^0\ 27'$, $\varpi = 1^0\ 2'$, che indicano rispettivamente la longitudine del suo estremo Nord (da Greenwich verso occidente) e l'angolo che esso forma con l'asse di rotazione.

Nell'ipotesi (A) la differenza Mis. - Calc. si ottiene mettendo $\varpi = 0$ nell'equazione (43) che diventa

$$A - B - D = 0 ,$$

e moltiplicandone il primo membro per a. Infatti quell'equazione esprime la lunghezza $s_1 - s$ dell'arco mediante le colatidudini dei suoi estremi, e le quantità a ed ε; e poichè A e B sono indipendenti da $s_1 - s$, e D contiene questa quantità solamente nel termine $-\frac{s_1 - s}{a}$, è chiaro che moltiplicando il precedente trinomio per a, il prodotto $(A - B - D)\,a$ rappresenterà appunto la differenza Mis. - Calc. nell'ipotesi (A) *). Similmente nell'ipotesi (B) il valore Mis. - Calc. si troverà moltiplicando per $\frac{a}{2}$ il primo membro dell'equazione

$$\left\{(A+B)\,\mathrm{sen}^2(v+l) - 2B\right\}\cos 2\varpi + 2C\cos(v+l)\,\mathrm{sen}\,2\varpi - (A+B)\,\mathrm{sen}^2(v+l) + 2(A-D) = 0 ;$$

perchè in questa equazione la lunghezza $s_1 - s$ figura solamente nel termine $-2D$ col coefficiente $\frac{2}{a}$. In tal modo calcolate le differenze Mis. - Calc. nelle due ipotesi anzidette, si sono ottenuti i numeri raccolti nel seguente quadro, che servono a mostrare di quanto i valori trovati per v e ϖ ravvicinerebbero le misure ai calcoli, cioè i fatti alla teoria, se i valori di a ad ε non dovessero subire alcuna correzione.

*) Il prodotto $(A - B - D)\,a$, a motivo dei valori di A, B, D trovasi eguale a

$$s_1 - s - a\left\{1 - \frac{1}{4}\varepsilon^2 - \frac{3}{64}\varepsilon^4 - \frac{5}{256}\varepsilon^6\right\}(\varphi_1 - \varphi) - a\left\{\frac{3}{4}\varepsilon^2 + \frac{3}{16}\varepsilon^4 + \frac{45}{512}\varepsilon^6\right\}\Phi_1 - a\left\{\frac{15}{128}\varepsilon^4 + \frac{45}{512}\varepsilon^6\right\}\Phi_2 - \frac{35a}{1536}\varepsilon^6\Phi_3$$

dove tutti i termini moltiplicati per a sono quelli provenienti dalla formola

$$a(1-\varepsilon^2)\int_{\varphi}^{\varphi_1}(1-\varepsilon^2\cos^2\varphi)^{-\frac{3}{2}}\,d\varphi ,$$

sviluppata fino alle seste potenze di ε.

		Distanze fra i paralleli	Mis. — Calc. (A)	Mis. — Calc. (B)
		T	T	T
Arco Anglo-francese.	Saxavord — Stirling	192 273·19	+ 62·6	+ 38·7
»	Kellie Law	261 723·39	+ 78·4	+ 45·5
»	Clifton	421 103·01	+ 121·8	+ 67·7
»	Arbury	491 510·93	+ 72·6	+ 8·9
»	Greenwich	534 147·23	+ 84·3	+ 14·8
»	Dunkerque	559 388·71	+ 119·6	+ 46·6
»	Pantheon	684 333·51	+ 155·8	+ 65·4
»	Carcassonne	1 005 473·31	+ 167·5	+ 31·4
»	Barcelona	1 110 029·18	+ 148·3	— 2·6
»	Montjouy	1 110 972·31	+ 95·4	— 55·6
»	Formentera	1 264 645·92	+ 99·2	— 73·5
Arco Annoverese	Altona — Gottinga	115 163·725	+ 79·1	+ 61·5
Arco Danese	Lysabbel — Lauenburg	87 436·538	— 14·3	— 27·5
Arco del Capo	N. End — Heerenlogement Berg.	126 906·47	+ 16·0	+ 34·7
»	Royal Observatory	238 701·82	+ 9·8	+ 45·5
»	Zwart Kop	255 309·21	+ 36·4	+ 74·8
»	Cape Point	262 470·39	+ 18·8	+ 58·3
Arco Prussiano	Memel — Koenigsberg	57 965·346	+ 60·3	+ 51·1
»	Trunz	86 176·975	+ 51·8	+ 38·0
Arco Svedese	Pahtawara — Malörn	92 777·981	— 17·8	— 29·6
Arco Russo	Fuglenoes — Stuor-oivi	113 753·906	+ 42·9	+ 30·1
»	Tornea	276 975·810	— 14·1	— 47·2
»	Kilpi-maki	459 770·114	+ 97·5	+ 39·5
»	Hogland	605 483·681	+ 106·6	+ 27·3
»	Dorpat	703 022·299	+ 137·6	+ 43·2
»	Jacobstadt	810 302·862	+ 93·8	— 17·6
»	Nemesch	916 033·741	+ 147·3	+ 18·6
»	Belin	1 064 843·262	+ 161·4	+ 7·7
»	Kremenetz	1 176 062·273	+ 212·0	+ 39·2
»	Ssuprunkowzi	1 252 813·659	+ 144·6	— 41·6
»	Wodolui	1 351 371·647	+ 178·4	— 25·1
»	Staro Nekrassowka	1 447 786·783	+ 253·6	+ 33·2
Arco Indiano 2°	Kaliana — Kalianpur	306 690·12	+ 98·2	+ 63·3
»	Takalkhera	478 300·16	+ 15·4	— 36·8
»	Daumergida	651 188·63	+ 65·4	— 2·3
»	Namthabad	819 052·65	+ 104·1	+ 23·2
»	Dodagoontah	938 187·90	+ 19·7	— 69·4
»	Putchapolliam	1 051 939·29	+ 111·2	+ 15·5
»	Punnoe	1 212 885·34	+ 109·3	+ 5·8
Arco Indiano 1°	Paudree — Trivandeporum	89 813·01	+ 8·5	+ 3·1
Arco Peruviano	Cotchesqui — Tarqui	176 875·5	+ 19·2	+ 18·0
Somma dei quadrati			470 516·18 = $=(685·9)^2$	70 487·70 = $=(265·5)^2$

7. I numeri dell'ultima colonna della precedente pagina confrontati con quelli della penultima mostrano che i valori trovati per v e ϖ ravvicinano assai sensibilmente gli archi calcolati ai misurati; sicchè se il semiasse equatoriale e l'eccentricità adottati si potessero ritenere liberi da ogni errore, o almeno tali da non richiedere che correzioni piccolissime *), dovrebbero risultare anche piccolissime le correzioni ai valori trovati $v = 218^\circ 27'$, $\varpi = 1^\circ 2'$. Considerando però che sono quasi tutti positivi i numeri della colonna (A), cioè quelli che esprimono le differenze Mis.-Calc. ottenute con gli ammessi valori di a ed ε nell'ipotesi che la rotazione diurna si faccia intorno all'asse di figura, e che queste differenze potrebbero farsi risultare tutte negative aumentando solo il valore di a, si viene subito nel sospetto che almeno per tale valore debba esservi bisogno di una sensibile correzione necessariamente positiva; e se il semiasse equatoriale provvisoriamente ritenuto non è sufficientemente approssimato, il valore di ϖ dedotto coi precedenti calcoli sarà pure erroneo, non ostante l'accordo di gran lunga migliore che con esso s'introduce fra le misure ed il calcolo, e non ostante che si pervenga quasi al medesimo valore, o prendendo a base della ricerca i soli nove archi considerati nella memoria precedente, o i 41 del lavoro attuale. È necessario quindi far variare simultaneamente nelle equazioni di condizione le quattro incognite del problema, cioè i valori di a, ε, v, ϖ, e cercare le correzioni di cui abbisognano perchè soddisfino alle predette equazioni nel miglior modo possibile.

8. Chiamiamo Δv, $\Delta\varpi$, $\Delta\varepsilon$, Δa le correzioni dei valori

$$v = 218^\circ 27' \quad , \quad \omega = 1^\circ 2' \quad , \quad \varepsilon = 0{\cdot}081\,6968\,25 \quad , \quad a = 3\,272\,077^{\mathrm{T}}{\cdot}14 ,$$

e poniamo

$$\Gamma = [(A+B)\,\mathrm{sen}^2(v+l) - 2B]\cos 2\varpi + 2C\cos(v+l)\,\mathrm{sen}\,2\varpi - (A+B)\,\mathrm{sen}^2(v+l) + 2(A-D) ;$$

allora, supponendo che sieno disprezzabili i prodotti e le potenze superiori di tali correzioni, si avrà la relazione

$$\frac{\partial\Gamma}{\partial v}\Delta v + \frac{\partial\Gamma}{\partial\varpi}\Delta\varpi + \frac{\partial\Gamma}{\partial\varepsilon}\Delta\varepsilon + a\frac{\partial\Gamma}{\partial a}\frac{\Delta a}{a} + \Gamma = 0 ,$$

dove le espressioni dei coefficienti sono

$$\frac{\partial\Gamma}{\partial v} = -2(A+B)\,\mathrm{sen}\,2(v+l)\,\mathrm{sen}^2\varpi - 2C\,\mathrm{sen}(v+l)\,\mathrm{sen}\,2\varpi ,$$

$$\frac{\partial\Gamma}{\partial\varpi} = -2[(A+B)\,\mathrm{sen}^2(v+l) - 2B]\,\mathrm{sen}\,2\varpi + 4C\cos(v+l)\cos 2\varpi ,$$

$$\frac{\partial\Gamma}{\partial\varepsilon} = [(A'+B')\,\mathrm{sen}^2(v+l) - 2B']\cos 2\varpi + 2C'\cos(v+l)\,\mathrm{sen}\,2\varpi - (A'+B')\,\mathrm{sen}^2(v+l) + 2(A'-D') ,$$

$$a\frac{\partial\Gamma}{\partial a} = -2\frac{s_1 - s}{a} ,$$

ed i valori di A', B', C', D' debbono ricavarsi dalle equazioni

$$f' = \frac{1}{2}\varepsilon\left(1 + \frac{11}{4}\varepsilon^2\right) , \qquad g' = -\frac{7}{4}\varepsilon^3 , \qquad i' = \frac{15}{16}\varepsilon^3 ,$$

$$m' = \frac{3}{2}\varepsilon\left(1 + \frac{1}{2}\varepsilon^2 + \frac{173}{128}\varepsilon^4\right) , \qquad n' = \frac{15}{8}\varepsilon^3 , \qquad p' = \frac{19}{16}\varepsilon^3\left(1 - \frac{15}{152}\varepsilon^2\right) ,$$

$$q' = -\frac{7}{4}\varepsilon^3\left(1 + \frac{6}{7}\varepsilon^2\right) , \qquad r' = -\frac{15}{32}\varepsilon^3\left(1 - \frac{9}{8}\varepsilon^2\right) , \qquad t' = \frac{35}{256}\varepsilon^5 ,$$

*) Come sembra sia stata già l'opinione di Encke, e sia tuttora quella di molti astronomi contemporanei.

$$A' = f'(\varphi_1 - \varphi) + g'\Phi_1 + i'\Phi_2 \quad , \quad B' = m'\Phi_1 + n'\Phi_2 ,$$

$$C' = m'\Psi_1 + i'\Psi_2 \quad , \quad D' = p'(\varphi_1 - \varphi) + q'\Phi_1 + r'\Phi_2 + t'\Phi_3 ,$$

che si trovano derivando rispetto ad ε i valori di A, B, C, D.

9. Riducendo in numeri le precedenti formole si troverà da prima

$$\log f' = 8{\cdot}619\,0742 + \quad , \quad \log m' = 9{\cdot}089\,7694 + \quad , \quad \log q' = 6{\cdot}982\,1311 - ,$$

$$\log g' = 6{\cdot}979\,6536 - \quad , \quad \log n' = 7{\cdot}009\,6168 + \quad , \quad \log r' = 6{\cdot}404\,2835 - ,$$

$$\log i' = 6{\cdot}708\,5868 + \quad , \quad \log p' = 6{\cdot}810\,9630 + \quad , \quad \log t' = 3{\cdot}696\,85 \quad + ,$$

e quindi per tutti gli archi considerati si avranno i valori di A', B', C', D', $\frac{\partial\Gamma}{\partial v}$, $\frac{\partial\Gamma}{\partial\varpi}$, $\frac{\partial\Gamma}{\partial\varepsilon}$, $a\frac{\partial\Gamma}{\partial a}$, Γ, che trovansi riuniti nel seguente quadro, dove gli A', B', C', D', $a\frac{\partial\Gamma}{\partial a}$ sono stati moltiplicati per 1000, come si è già fatto per i valori di A, B, C, D dati a pag. 5, ed introdotti ora nel calcolo delle $\frac{\partial\Gamma}{\partial v}$, $\frac{\partial\Gamma}{\partial\varpi}$, Γ *).

	A'	B'	C'	D'	$\frac{\partial\Gamma}{\partial v}$	$\frac{\partial\Gamma}{\partial\omega}$	$\frac{\partial\Gamma}{\partial\varepsilon}$	$a\frac{\partial\Gamma}{\partial a}$	Γ
Saxavord — Stirling. . . .	+ 2·38237	+ 3·35303	+ 6·40222	+0·02758	+0·011326	—0·80634	— 2·35572	—117·524	+0·02367
— Kellie Law	+ 3·24199	+ 4·37256	+ 8·80620	+0·04036	+0·015588	—1·11038	— 2·83623	—159·974	+0·02784
— Clifton.	+ 5·21356	+ 6·31398	+14·47248	+0·07512	+0·025653	—1·82953	— 3·16444	—257·392	+0·04141
— Arbury	+ 6·08522	+ 6·99224	+17·03373	+0·09278	+0·030210	—2·15570	— 2·95735	—300·428	+0·00547
— Greenwich	+ 6·61259	+ 7·34817	+18·59679	+0·10410	+0·032993	—2·35505	— 2·72528	—326·488	+0·00902
— Dunkerque	+ 6·92450	+ 7·53923	+19·52540	+0·11103	+0·034648	—2·47359	— 2·54985	—341·917	+0·02847
— Pantheon	+ 8·47081	+ 8·27185	+24·16555	+0·14765	+0·042925	—3·06728	— 1·25781	—418·287	+0·03995
— Carcassonne	+12·45651	+ 8·50679	+36·23132	+0·25728	+0·064515	—4·62060	+ 5·34119	—614·578	+0·01922
— Barcelona.	+13·75958	+ 8·07160	+40·14530	+0·29686	+0·071537	—5·12741	+ 8·51638	—678·486	—0·00161
— Montjouy	+13·77202	+ 8·06626	+40·18244	+0·29725	+0·071605	—5·13234	+ 8·54905	—679·063	—0·03400
— Formentera	+15·69322	+ 6·97363	+45·86600	+0·35799	+0·081821	—5·87091	+14·13211	—772·993	—0·04490
Altona — Gottinga.	+ 1·42382	+ 1·06289	+ 4·19468	+0·02937	+0·005791	—0·59482	+ 0·39971	— 70·392	+0·03762
Lysabbel — Lauenburg . .	+ 1·08195	+ 0·98658	+ 3·13681	+0·02012	+0·004237	—0·44615	— 0·04739	— 53·444	—0·01679
N.End—Heerenlogement B.	+ 1·61544	— 2·31253	— 4·18160	+0·05384	—0·004178	+0·63008	+ 8·02731	— 77·569	+0·02122
— Royal Observatory. . .	+ 3·03210	— 4·08065	— 8·00436	+0·10110	—0·008002	+1·20777	+14·55788	—145·902	+0·02784
— Zwart Kop	+ 3·24168	— 4·32079	— 8·58119	+0·10807	—0·008579	+1·29509	+15·48197	—156·053	+0·04572
— Cape Point	+ 3·33239	— 4·42297	— 8·83168	+0·11109	—0·008829	+1·33294	+15·87847	—160·430	+0·03565
Memel — Koenigsberg. . .	+ 0·71652	+ 0·73255	+ 2·05057	+0·01229	+0·001820	—0·31312	— 0·19573	— 35·430	+0·03121
— Trunz	+ 1·06567	+ 1·06274	+ 3·05913	+0·01862	+0·002717	—0·46730	— 0·23891	— 52·674	+0·02322
Pahtawara — Malörn . . .	+ 1·15703	+ 2·35453	+ 2·58799	+0·00105	+0·001500	—0·39733	— 2·57590	— 56·709	—0·01811
Fuglenoes — Stuor-oivi . .	+ 1·42280	+ 3·24535	+ 2·81207	—0·00550	+0·001620	—0·42757	— 3·82753	— 69·530	+0·01840
— Tornea.	+ 3·46059	+ 7·53553	+ 7·22856	—0·00638	+0·004178	—1·10394	— 8·63535	—169·297	—0·02882
— Kilpi-maki.	+ 5·73376	+11·77163	+12·64877	+0·00273	+0·007330	—1·94041	—12·95178	—281·026	+0·02416
— Hogland.	+ 7·54237	+14·68958	+17·29037	+0·01776	+0·010041	—2·66124	—15·52585	—370·091	+0·01667
— Dorpat.	+ 8·75097	+16·40138	+20·53433	+0·03160	+0·011940	—3·16701	—16·78562	—429·710	+0·02642
— Jacobstadt	+10·08001	+18·05397	+24·21647	+0·05028	+0·014101	—3·74316	—17·72661	—495·283	—0·01077
— Nemesch	+11·38780	+19·43777	+27·94123	+0·07205	+0·016290	—4·32783	—18·18202	—559·910	+0·01138
— Belin	+13·22866	+20·96650	+33·32209	+0·10813	+0·019461	—5·17566	—18·00593	—650·867	+0·00469
— Kremenetz	+14·60436	+21·78229	+37·42229	+0·13895	+0·021883	—5·82423	—17·23470	—718·848	+0·02397
— Ssuprunkowzi	+15·55552	+22·18092	+40·28135	+0·16203	+0·023576	—6·27808	—16·37629	—765·760	—0·02542
— Wodolui.	+16·77647	+22·49346	+43·97796	+0·19359	+0·025764	—6·86512	—14·88163	—826·002	—0·01536
— Staro Nekrassowka. . .	+17·97188	+22·58253	+47·60254	+0·22641	+0·027915	—7·44277	—12·98904	—884·934	+0·02032
Kaliana — Kalianpur. . . .	+ 3·94070	— 6·91020	+ 9·21564	+0·12862	—0·017206	—1·20641	+20·92423	—187·459	+0·03868
— Takalkhera.	+ 6·16987	—11·47759	+13·76319	+0·19867	—0·025728	—1·80808	+34·11923	—292·353	—0·02249
— Daumergida	+ 8·42974	—16·51817	+17·83196	+0·26712	—0·033375	—2·35155	+48·35132	—398·028	—0·00140
— Namthabad.	+10·63825	—21·78472	+21·25148	+0·33146	—0·039825	—2·81374	+62·97670	—500·632	+0·01416
— Dodagoontah.	+12·21488	—25·71860	+23·34276	+0·37586	—0·043784	—3·10016	+73·78824	—573·451	—0·04243
— Putchapolliam	+13·72329	—29·59669	+25·06357	+0·41724	—0·047052	—3·33912	+84·37846	—642·980	+0·00950
— Punnoe	+15·86686	—35·26526	+27·02867	+0·47443	—0·050810	—3·61840	+99·77274	—741·355	+0·00352
Paudree — Trivandeporum.	+ 1·19077	— 3·03916	+ 1·41749	+0·03289	—0·002784	—0·19156	+ 8·31380	— 54·897	+0·00192
Cotchesqui — Tarqui. . . .	+ 2·37051	— 6·56760	— 0·348 3	+0·05985	—0·001003	—0·05516	+17·73869	—108·112	+0·01099

*) Moltiplicando per $\frac{a}{1000}$ i soprascritti valori di Γ, si hanno i numeri della colonna (B) a pag. 9.

*

10. Se ora poniamo

$$x=\frac{\Delta v}{10} \quad , \quad y=\Delta\varpi \quad , \quad z=\Delta\varepsilon \quad , \quad t=100\frac{\Delta a}{a},$$

avremo un sistema di equazioni lineari, fra le x, y, z, t, nelle quali i coefficienti delle incognite ed i termini noti sono ordinatamente i valori di

$$10\frac{\partial\Gamma}{\partial v} \quad , \quad \frac{\partial\Gamma}{\partial\varpi} \quad , \quad \frac{\partial\Gamma}{\partial\varepsilon} \quad , \quad \frac{a}{100}\frac{\partial\Gamma}{\partial a} \quad , \quad \Gamma ,$$

che si trovano immediatamente nella pag. precedente. Applicando a tale sistema il metodo dei minimi quadrati si ottengono le seguenti equazioni normali

$$\begin{aligned}
&+\ 4{\cdot}14897\,x-\ 22{\cdot}22347\,y-\ 187{\cdot}47451\,z-\ 23{\cdot}98209\,t+0{\cdot}00567=0\,,\\
&-\ 22{\cdot}22347\,x+455{\cdot}46915\,y-\ 577{\cdot}43761\,z+\ 598{\cdot}41344\,t-0{\cdot}03521=0\,,\\
&-187{\cdot}47451\,x-577{\cdot}43761\,y+34709{\cdot}75272\,z-1684{\cdot}95203\,t-1{\cdot}23577=0\,,\\
&-\ 23{\cdot}98209\,x+598{\cdot}41344\,y-\ 1684{\cdot}95203\,z+\ 840{\cdot}48133\,t-0{\cdot}44218=0\,,
\end{aligned}$$

da cui si ricavano

$$\begin{aligned}
&\log x=7{\cdot}921\,2480+ \quad , \quad \log z=6{\cdot}699\,5707+\,,\\
&\log y=8{\cdot}270\,5261- \quad , \quad \log t=8{\cdot}177\,3000+\,,
\end{aligned}$$

e quindi

$$\begin{aligned}
&\Delta v=+4^{\circ}\,47' \quad , \quad \Delta\varepsilon=+0{\cdot}000\,5006\,92\,,\\
&\Delta\varpi=-1^{\circ}\,4' \quad , \quad \Delta a=+\ 492{\cdot}18^{\mathrm{T}}\,.
\end{aligned}$$

11. I valori troppo grandi di queste correzioni tolgono ogni dubbio sulla inesattezza dei valori di a ed ε finora adottati, e di quelli di v e ϖ che ne abbiamo ricavati, e che pure, come abbiamo visto, producono un accordo assai soddisfacente fra gli archi misurati e quelli calcolati. Inoltre nello sviluppo di Γ, per la grandezza delle Δv, $\Delta\varpi$, $\Delta\varepsilon$, Δa, non risultano trascurabili i termini contenenti i prodotti e le potenze superiori di tali correzioni, come si potrà verificare riducendo in numeri le due espressioni

$$[(\mathrm{A}+\mathrm{B})\,\mathrm{sen}^2(v+l)-2\mathrm{B}]\cos 2\varpi+2\mathrm{C}\cos(v+l)\,\mathrm{sen}\,2\varpi-(\mathrm{A}+\mathrm{B})\,\mathrm{sen}^2(v+l)+2(\mathrm{A}-\mathrm{D})\,,$$

e

$$\frac{\partial\Gamma}{\partial v}\Delta v+\frac{\partial\Gamma}{\partial\varpi}\Delta\varpi+\frac{\partial\Gamma}{\partial\varepsilon}\Delta\varepsilon+a\frac{\partial\Gamma}{\partial a}\frac{\Delta a}{a}+\Gamma\,,$$

ove nella prima si sostituiscano per a, ε, v, ϖ i valori di

$$a+\Delta a \quad , \quad \varepsilon+\Delta\varepsilon \quad , \quad v+\Delta v \quad , \quad \varpi+\Delta\varpi\,,$$

e nell'altra quelli di Δv, $\Delta\varpi$, $\Delta\varepsilon$, Δa che abbiamo or ora rinvenuti. Per conseguenza possiamo dire che il valore di circa 1° trovato per ϖ, tanto coi soli nove archi considerati nella memoria precedente, quanto con tutti i quarantuno del lavoro attuale, non è che un risultato dovuto principalmente al troppo piccolo valore del semiasse equatoriale ritenuto, secondo Bessel, eguale a $3\,272\,077^{\mathrm{T}}{\cdot}14$, ed anche all'errore del valore $0{\cdot}081\,6968\,25$ ammesso per l'eccentricità. È notevole pertanto che aggiungendo ai precedenti valori di Bessel le correzioni $\Delta a=+492^{\mathrm{T}}{\cdot}18$, $\Delta\varepsilon=+0{\cdot}000\,5006\,92$ si trovano i numeri

$$3\,272\,569\overset{T}{\cdot}32 \quad , \quad 0{\cdot}082\,1975\,17$$

che sono abbastanza prossimi ai valori

$$3\,272\,492\overset{T}{\cdot}3 \quad , \quad 0{\cdot}082\,2714\,997$$

ottenuti dal signor Clarke nel 1866. Quanto poi al valore di ϖ, dai precedenti calcoli risulta che esso dev' essere di molto inferiore ad 1^0 se non è rigorosamente zero; e per conseguenza nel porre in numeri l' equazione riportata a pag. 8 potremo, senza alterare menomamente le cifre utili nel calcolo, sostituire 1 a $\cos\varpi$, e 2ϖ a $\operatorname{sen} 2\varpi$, come si verificherà agevolmente anche con un valore di ϖ eguale ad un quarto di grado, facendo uso dei valori di A, B, C, D, precedentemente determinati.

II.

12. Ad ottenere da tutte le equazioni relative agli archi considerati la determinazione simultanea delle quattro incognite a, ε, v, ϖ senza presupporre alcuna precisa conoscenza dei valori di a ed ε, mettiamo, come poc' anzi abbiamo detto, $\cos 2\varpi = 1$ e $\operatorname{sen} 2\varpi = 2\varpi$ nell' equazione

$$[(A+B)\operatorname{sen}^2(v+l)-2B]\cos 2\varpi + 2C\cos(v+l)\operatorname{sen} 2\varpi - (A+B)\operatorname{sen}^2(v+l)+2(A-D)=0\,;$$

e, moltiplicando il risultamento per $\frac{a}{2}$, avremo

$$2Ca\varpi\cos(v+l)+[A-B-D]\,a=0\,.$$

Ora, tenendo presente l' espressione di D riportata a pag. 4, se poniamo

$$D_1 = p(\varphi_1-\varphi)+q\Phi_1+r\Phi_2+t\Phi_3\,,$$

sarà

$$D = D_1 - \frac{s_1-s}{a}\,,$$

e quindi la precedente equazione diverrà

$$\Theta = 2Ca\varpi\cos(v+l)+[A-B-D_1]\,a+s_1-s=0\,,$$

dove il primo membro dinota evidentemente la differenza Mis.-Calc., ed i valori delle incognite da tutte le equazioni simili dovranno determinarsi in modo da rendere minima la somma $F=\Sigma(\Theta^2)$.

Se ora mettiamo nell' espressione di Θ

(1) $$a\varpi\cos v = 500x \quad , \quad a\varpi\operatorname{sen} v = 500y \quad , \quad a = 3\,272\,492\overset{T}{\cdot}3 + z = \alpha + z\ ^{*})\,,$$

ed inoltre

$$1000\,C\cos l = \mathbf{a} \quad , \quad A-B-D_1 = \mathbf{c}\,,$$
$$-1000\,C\operatorname{sen} l = \mathbf{b} \quad , \quad \mathbf{c}\alpha + s_1 - s = \mathbf{n}\,,$$

avremo l' equazione

(2) $$\Theta = \mathbf{a}x+\mathbf{b}y+\mathbf{c}z+\mathbf{n}=0\,,$$

nella quale le incognite x, y, z sono legate con le a, v, ϖ mediante le equazioni (1), mentre la ε

*) Il valore $\alpha = 3\,272\,492\overset{T}{\cdot}3$ è quello del semiasse equatoriale trovato dal Cap. Clarke. L'introduzione dell'incognita z invece della a ha per fine di evitare che fra le incognite ve ne sia una molto più grande delle rimanenti.

è implicitamente contenuta nei coefficienti, che sono determinati dai seguenti sistemi di equazioni, fra cui quelle relative a **c** si ottengono sostituendo ad A, B, D, i propri valori:

$$(3)\quad m=\frac{3}{4}\varepsilon^2\left(1+\frac{1}{4}\varepsilon^2+\frac{173}{384}\varepsilon^4\right)\ ,\quad \lambda=-1+\frac{1}{4}\varepsilon^2+\frac{3}{64}\varepsilon^4+\frac{5}{256}\varepsilon^6\ ,\quad \nu=-\frac{15}{128}\varepsilon^4\left(1+\frac{3}{4}\varepsilon^2\right),$$

$$i=\frac{15}{64}\varepsilon^4\ ,\qquad \mu=-\frac{3}{4}\varepsilon^2\left(1+\frac{1}{4}\varepsilon^2+\frac{15}{128}\varepsilon^4\right),\qquad \rho=-\frac{35}{1536}\varepsilon^6\ ,$$

$$(4)\qquad \mathrm{C}=m\Psi_1+i\Psi_2\ ,\quad \mathbf{a}=1000\,\mathrm{C}\cos l\ ,\quad \mathbf{b}=-1000\,\mathrm{C}\,\mathrm{sen}\,l\ ,$$

$$\mathbf{c}=\lambda(\varphi_1-\varphi)+\nu\Phi_1+\nu\Phi_2+\rho\Phi_3\ ,\quad \mathbf{n}=\mathbf{c}\alpha+s_1-s\ .$$

13. Le equazioni del problema sono ora tutte riunite nelle precedenti formole (1), (2), (3), (4), e per usarle procederemo nel seguente modo:

Immaginiamo attribuiti ad ε una serie di valori ε_0, ε_1, ε_2, ... equidistanti, e tali che il medio di essi sia poco differente dal vero valore di ε, ciò che è possibile nello stato attuale della quistione. Allora per ogni valore di ε calcoleremo con le equazioni (3) e (4) i coefficienti dell'equazione (2), e risolveremo col metodo dei minimi quadrati ciascuno dei sistemi di equazioni in tal modo ottenuti; così per ognuno dei valori ε_0, ε_1, ε_2, . . ., conosceremo i valori di x, y, z che rendono minima la somma $\mathrm{F}=\Sigma\,(\Theta^2)$, e quindi potremo trovare il valore stesso di questo minimo. Supponiamo dunque che ai valori

$$\varepsilon_0\ ,\quad \varepsilon_1\ ,\quad \varepsilon_2\ ,\ldots,$$

corrispondano i minimi di F, rispetto ad x, y, z, trovati nel modo anzidetto e dinotati da

$$\mathrm{F}_0\ ,\quad \mathrm{F}_1\ ,\quad \mathrm{F}_2\ ,\ldots;$$

allora con l'interpolazione avremo l'espressione generale di F, cioè:

$$(5)\qquad \mathrm{F}_n=\mathrm{F}_o+\left(\Delta\mathrm{F}_o-\frac{1}{2}\Delta^2\mathrm{F}_o+\frac{1}{3}\Delta^3\mathrm{F}_o-\frac{1}{4}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)n+\left(\frac{1}{2}\Delta^2\mathrm{F}_o-\frac{1}{2}\Delta^3\mathrm{F}_o+\frac{11}{24}\Delta^4\mathrm{F}^o+\text{etc.}\right)n^2+$$
$$+\left(\frac{1}{6}\Delta^3\mathrm{F}_o-\frac{1}{4}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)n^3+\left(\frac{1}{24}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)n^4+\text{etc.}\ ,$$

ed il minimo di F, rispetto alle quattro incognite x, y, z, ε, dovrà corrispondere ad un valore di n che verifica l'equazione

$$(6)\qquad \left(\Delta\mathrm{F}_o-\frac{1}{2}\Delta^2\mathrm{F}_o+\frac{1}{3}\Delta^3\mathrm{F}_o-\frac{1}{4}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)+\left(\Delta^2\mathrm{F}_o-\Delta^3\mathrm{F}_o+\frac{11}{12}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)n+$$
$$+\left(\frac{1}{2}\Delta^3\mathrm{F}_o-\frac{3}{4}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)n^2+\left(\frac{1}{6}\Delta^4\mathrm{F}_o+\text{etc.}\right)n^3+\text{etc.}=0\ .$$

Troveremo adunque n da questa equazione, e quindi avremo l'eccentricità dalla

$$(7)\qquad \varepsilon_n=\varepsilon_o+n(\varepsilon_1-\varepsilon_o)\ ,$$

ed il minimo di F dalla (5) sostituendovi il valore già trovato di n. Per avere finalmente le rimanenti incognite, calcoleremo di nuovo i coefficienti dell'equazione (2) mediante le equazioni (3) e (4) in cui si porrà $\varepsilon=\varepsilon_n$, e risolveremo ancora col metodo dei minimi quadrati il sistema di

equazioni lineari che ne risultano. Le x, y, z, in tal modo ottenute daranno le a, v, ϖ mediante le equazioni

$$(8) \qquad a=\alpha+z \quad , \quad \operatorname{tg} v=\frac{y}{x} \quad , \quad \varpi=\frac{500\,x}{a\cos v}=\frac{500\,y}{a\operatorname{sen} v}\,;$$

e per ripruova si potrà calcolare di nuovo il minimo di F rispetto ad x, y, z, ε, sostituendo gli ultimi valori di x, y, z nel sistema di equazioni lineari corrispondenti al valore ε_α di ε, e formando la somma dei quadrati dei risultamenti.

14. Per procedere ora al calcolo numerico prendiamo per ε i valori equidifferenti *)

$$\varepsilon_0=0{\cdot}081\ 6714\ 997\,,$$
$$\varepsilon_1=0{\cdot}081\ 9714\ 997\,,$$
$$\varepsilon_2=0{\cdot}082\ 2714\ 997\,,$$
$$\varepsilon_3=0{\cdot}082\ 5714\ 997\,,$$
$$\varepsilon_4=0{\cdot}082\ 8714\ 997\,,$$

e dalle equazioni (3) avremo i corrispondenti valori di $m, i, \lambda, \mu, \nu, \rho$ che si trovano nei seguenti quadri:

	$\log m$	$\log i$
ε_0	7·699 9347 +	5·018 19 +
ε_1	7·703 1248 +	5·024 56 +
ε_2	7·706 3033 +	5·030 91 +
ε_3	7·709 4703 +	5·037 23 +
ε_4	7·712 6259 +	5·043 53 +

	$\log\lambda$	$\log\mu$	$\log\nu$	$\log\rho$
ε_0	9·999 2742 741 —	7·699 9283 —	4·719 33 —	1·830 —
ε_1	9·999 2689 217 —	7·703 1182 —	4·725 72 —	1·840 —
ε_2	9·999 2635 492 —	7·706 2967 —	4·732 08 —	1·849 —
ε_3	9·999 2581 571 —	7·709 4636 —	4·738 42 —	1·859 —
ε_4	9·999 2527 451 —	7·712 6191 —	4·744 74 —	1·868 —

Quindi coi valori di $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \Psi_1, \Psi_2$ che si trovano a pag. 5, e quelli di $\varphi_1-\varphi$, s_1-s ed l che si hanno immediatamente nei quadri da pag. 2 a 4, formeremo mediante le equazioni (4), per ogni arco e ciascuno dei cinque valori attribuiti superiormente ad ε, i coefficienti dell' equazione (2), che sono riuniti qui in seguito insieme col valore di log C. Il maggior numero di cifre nel valore di **c** serve solamente pel calcolo di $\mathbf{n}=\mathbf{c}\alpha+s_1-s$, mentre nell' equazione $\mathbf{a}x+\mathbf{b}y+\mathbf{c}z+\mathbf{n}=0$ possono ritenersi le sole cinque prime cifre di **c**, come in **a** e **b**.

*) Il medio ε_2 corrisponde all'ellissoide trovata dal Cap. Clarke nel 1866.

		log C	a	b	c	n
Saxavord — Stirling . .	ε_0	6·414 7996+	+0·25989	+0·00227	—0·05874 2660	+38.29
	ε_1	6·418 0028	0.26181	0·00228	0·05874 2960	37·31
	ε_2	6·421 1925	0·26374	0·00230	0·05874 3261	36·32
	ε_3	6·424 3719	0·26568	0·00232	0·05874 3563	35.33
	ε_4	6·427 5413+	+0·26762	+0·00234	—0·05874 3866	+34·34
— Kellie Law	ε_0	6·553 3258+	+0·35753	+0·00312	—0·07996 2954	+45·24
	ε_1	6·556 5281	0·36017	0·00314	0·07996 3306	44·09
	ε_2	6·559 7188	0·36283	0·00317	0·07996 3659	42·93
	ε_3	6·562 8981	0·36550	0·00319	0·07996 4014	41·77
	ε_4	6·566 0661+	+0·36817	+0·00321	—0·07996 4369	+40·61
— Clifton	ε_0	6·769 2444+	+0·58780	+0·00513	—0·12865 8676	+68·48
	ε_1	6·772 4449	0·59215	0·00517	0·12865 9030	67·33
	ε_2	6·775 6345	0·59651	0·00521	0·12865 9384	66·17
	ε_3	6·778 8123	0·60089	0·00524	0·12865 9739	65·00
	ε_4	6·781 9785+	+0·60529	+0·00528	—0·12866 0096	+63·84
— Arbury	ε_0	6·840 0854+	+0·69194	+0·00604	—0·15019 1528	+10·31
	ε_1	6·843 2920	0·69707	0·00608	0·15019 1828	9·33
	ε_2	6·846 4744	0·70220	0·00613	0·15019 2131	8·34
	ε_3	6·849 6516	0·70735	0·00617	0·15019 2432	7·35
	ε_4	6·852 8177+	+0·71253	+0·00622	—0·15019 2736	+ 6·36
— Greenwich	ε_0	6·878 2592+	+0·75551	+0·00659	—0·16321 8312	+16·56
	ε_1	6·881 4588	0·76110	0·00664	0·16321 8565	15·73
	ε_2	6·884 6475	0·76671	0·00669	0·16321 8818	14·91
	ε_3	6·887 8243	0·77234	0·00674	0·16321 9072	14·07
	ε_4	6.890 9902+	+0·77799	+0·00679	—0·16321 9323	+13·25
— Dunkerque	ε_0	6·899 4479+	+0·79329	+0·00692	—0·17092 1742	+48·62
	ε_1	6·902 6473	0·79915	0·00697	0·17092 1960	47·91
	ε_2	6·905 8358	0·80504	0·00703	0·17092 2179	47·20
	ε_3	6·909 0123	0·81095	0·00708	0·17092 2398	46·48
	ε_4	6·912 1779+	+0·81689	+0·00713	—0·17092 2618	+45·76
— Pantheon.	ε_0	6·992 1791+	+0·98212	+0.00857	—0·20909 5828	+69·02
	ε_1	6·995 3781	0·98938	0·00863	0·20909 5813	69·07
	ε_2	6·998 5654	0·99666	0·00870	0·20909 5797	69·13
	ε_3	7·001 7411	1·00398	0·00876	0·20909 5781	69·18
	ε_4	7·004 9053+	+1·01132	+0·00883	—0·20909 5765	+69·23
— Carcassone	ε_0	7·168 4177+	+1·47367	+0·01286	—0·30723 7963	+39·44
	ε_1	7·171 6139	1·48456	0·01296	0·30723 6854	43·07
	ε_2	7·174 7989	1·49549	0·01305	0·30723 5740	46·72
	ε_3	7·177 9717	1·50645	0·01315	0·30723 4621	50·38
	ε_4	7·181 1333+	+1·51746	+0·01324	—0·30723 3499	+54·05
— Barcelona.	ε_0	7·213 0825+	+1·63330	+0·01425	—0·33919 7773	+ 7·08
	ε_1	7·216 2778	1·64536	0·01436	0·33919 6153	12·38
	ε_2	7·219 4619	1·65747	0·01446	0·33919 4527	17·70
	ε_3	7·222 6340	1·66962	0·01457	0·33919 2894	23·05
	ε_4	7.225 7950+	+1·68182	+0·01468	—0·33919 1255	+28·41

		log C	a	b	c	n
Saxavord—Montjouy . .	ε_0	7·213 4853+	+1·63482	+0·01427	−0·33950 2209	−46·05
	ε_1	7·216 6807	1·64689	0·01437	0·33950 0583	40·73
	ε_2	7·219 8645	1·65901	0·01448	0·33949 8952	35·39
	ε_3	7·223 0367	1·67117	0·01458	0·33949 7314	30·04
	ε_4	7·226 1976+	+1·68338	+0·01469	−0·33949 5670	−24·66
— Formentera	ε_0	7·271 1064+	+1·86677	+0·01629	−0·38646 6374	−62·31
	ε_1	7·274 3003	1·88055	0·01641	0·38646 3861	54·09
	ε_2	7·277 4832	1·89438	0·01653	0·38646 1339	45·84
	ε_3	7·280 6542	1·90826	0·01665	0·38645 8807	37·55
	ε_4	7·283 8142+	+1·92220	+0·01677	−0·38645 6266	−29·24
Altona — Gottinga . . .	ε_0	6·231 9281+	+0·16802	+0·02943	−0·03517 1749	+64·45
	ε_1	6·235 1268	0·16927	0·02964	0·03517 1649	64·77
	ε_2	6·238 3122	0·17051	0·02986	0·03517 1549	65·10
	ε_3	6·241 4867	0·17176	0·03008	0·03517 1449	65·43
	ε_4	6·244 6482+	+0·17302	+0·03030	−0·03517 1348	+65·76
Lysabbel — Lauenburg .	ε_0	6·105 5272+	+0·12535	+0·02335	−0·02672 6403	−25·41
	ε_1	6·108 7273	0·12628	0·02352	0·02672 6380	25·33
	ε_2	6·111 9141	0·12721	0·02369	0·02672 6357	25·26
	ε_3	6·115 0877	0·12814	0·02386	0·02672 6334	25·19
	ε_4	6·118 2515+	+0·12908	+0·02404	−0·02672 6311	−25·11
N. End—Heerenlogem. B.	ε_0	6·233 2271−	−0·16225	−0·05429	−0·03877 9875	− 0·37
	ε_1	6·236 4037	0·16345	0·05469	0·03877 8711	+ 3·44
	ε_2	6·239 5697	0·16464	0·05509	0·03877 7543	7·26
	ε_3	6·242 7252	0·16584	0·05549	0·03877 6370	11·10
	ε_4	6·245 8678−	−0·16704	−0·05589	−0·03877 5193	+14·95
— Royal Observatory. .	ε_0	6·515 0959−	−0·31049	−0·10389	−0·07294 8377	−21·18
	ε_1	6·518 2744	0·31277	0·10465	0·07294 6271	14·29
	ε_2	6·521 4414	0·31506	0·10542	0·07294 4156	7·37
	ε_3	6·524 5960	0·31736	0·10619	0·07294 2034	− 0·42
	ε_4	6·527 7395−	−0·31967	−0·10696	−0·07293 9904	+ 6.55
— Zwart Kop	ε_0	6·545 2997−	−0·33286	−0·11137	−0·07801 5724	+ 3·35
	ε_1	6·548 4779	0·33530	0·11219	0·07801 3485	10·68
	ε_2	6·551 6451	0·33775	0·11301	0·07801 1237	18·04
	ε_3	6·554 8004	0·34022	0·11384	0·07800 8980	25·42
	ε_4	6·557 9449−	−0·34269	−0·11466	−0·07800 6715	+32·83
— Cape Point.	ε_0	6·557 7886−	−0·34257	−0·11462	−0·08020 9686	−15·19
	ε_1	6·560 9665	0·34508	0·11546	0·08020 7389	7·67
	ε_2	6·564 1344	0·34761	0·11631	0·08020 5084	− 0·13
	ε_3	6·567 2887	0·35014	0·11716	0·08020 2770	+ 7·44
	ε_4	6·570 4332−	−0·35269	−0·11801	−0·08020 0448	+15·04
Memel—Koenigsberg. .	ε_0	5·920 7910+	+0·07805	+0·02918	−0·01769 6720	+52·97
	ε_1	5·923 9845	0·07863	0·02940	0·01769 6728	52·94
	ε_2	5·927 1752	0·07921	0·02961	0·01769 6737	52·91
	ε_3	5·930 3478	0·07979	0·02983	0·01769 6745	52·88
	ε_4	5·933 5126+	+0·08037	+0·03005	−0·01769 6754	+52·85

		log C	a	b	c	n
Memel — Trunz.	ε_0	6·094 5375+	+0·11645	+0·04354	−0·02632 1272	+40·82
	ε_1	6·097 7362	0·11731	0·04386	0·02632 1276	40·80
	ε_2	6·100 9251	0·11817	0·04418	0·02632 1281	40·79
	ε_3	6·104 1011	0·11904	0·04451	0·02632 1286	40·77
	ε_4	6·107 2642+	−0·11991	+0.04483	−0.02632 1290	+40·75
Pahtawara — Malörn . .	ε_0	6·020 7051+	+0·09373	+0·04707	−0·02835 9862	−29·45
	ε_1	6·023 9147	0·09442	0·04742	0·02836 0222	30·62
	ε_2	6·027 1131	0·09512	0·04777	0·02836 0583	31·81
	ε_3	6·030 2961	0·09582	0·04812	0·02836 0946	33·00
	ε_4	6·033 4720+	+0·09652	+0·04848	−0·02836 1310	−34·19
Fuglenoes — Stuor-oivi .	ε_0	6·056 4818+	+0·10177	+0·05111	−0·03475 1874	+28·67
	ε_1	6·059 6921	0·10253	0·05149	0·03475 2420	26·88
	ε_2	6·062 8902	0·10329	0·05187	0·03475 2968	25·09
	ε_3	6·066 0761	0·10405	0·05226	0·03475 3518	23·29
	ε_4	6·069 2536+	+0·10481	+0·05264	−0·03475 4070	+21·48
— Tornea	ε_0	6·466 6334+	+0·26169	+0·13143	−0·08465 2542	−48·98
	ε_1	6·469 8426	0·26363	0·13240	0·08465 3764	52·98
	ε_2	6·473 0400	0·26558	0·13338	0·08465 4991	57·00
	ε_3	6·476 2272	0·26754	0·13436	0·08465 6223	61·03
	ε_4	6·479 4011+	+0·26950	+0·13535	−0·08465 7459	−65·07
— Kilpi-maki.	ε_0	6·709 7837+	+0·45808	+0·23006	−0·14048 3278	+39·67
	ε_1	6·712 9921	0·46148	0·23176	0·14048 5099	33·71
	ε_2	6·716 1887	0·46489	0·23348	0·14048 6921	27·75
	ε_3	6·719 3744	0·46831	0·23519	0·14048 8749	21·76
	ε_4	6·722 5484+	+0·47175	+0·23692	−0·14049 0584	+15·76
— Hogland.	ε_0	6·845 6728+	+0·62637	+0·31458	−0·18501 2914	+30·34
	ε_1	6·848 8804	0·63101	0·31691	0·18501 5067	23·30
	ε_2	6·852 0760	0·63567	0·31925	0·18501 7228	16·23
	ε_3	6·855 2598	0·64035	0·32160	0·18501 9396	9·13
	ε_4	6·858 4325+	+0·64505	+0·32395	−0·18502 1573	+ 2·01
— Dorpat	ε_0	6·920 4421+	+0·74405	+0·37368	−0·21481 2751	+49·22
	ε_1	6·923 6486	0·74956	0·37644	0·21481 5059	41·67
	ε_2	6·926 8439	0·75510	0.37922	0·21481 7376	34·09
	ε_3	6·930 0270	0·76065	0·38201	0·21481 9701	26·48
	ε_4	6·933 1987+	+0.76623	+0·38481	−0·21482 2035	+18·84
— Jacobstadt.	ε_0	6·992 1782+	+0·87768	+0·44079	−0·24761 2861	− 8·32
	ε_1	6·995 3838	0·88418	0·44405	0·24761 5272	16·21
	ε_2	6·998 5775	0·89071	0.44733	0·24761 7692	24·13
	ε_3	7·001 7601	0·89726	0·45062	0·24762 0120	32·08
	ε_4	7·004 9315+	+0·90384	+0·45392	−0·24762 2558	−40·05
— Nemesch	ε_0	7·054 4200+	+1·01293	+0·50871	−0·27990 9594	+31·75
	ε_1	7·057 6251	1·02043	0·51248	0·27991 2034	23·76
	ε_2	7·060 8183	1·02796	0·51626	0·27991 4483	15·75
	ε_3	7·063 9999	1·03552	0·52006	0·27991 6941	+ 7·71
	ε_4	7·067 1706+	+1·04311	+0.52387	−0·27991 9408	− 0·37

		log C	a	b	c	n
Fuglenoes — Belin . . .	ε_0	7·131 0618+	+1·20843	+0·60690	−0·32538 3932	+ 26·85
	ε_1	7·134 2655	1·21738	0·61139	0·32538 6289	19·14
	ε_2	7·137 4576	1·22636	0·61590	0·32538 8655	11·39
	ε_3	7.140 6381	1·23537	0·62043	0·32539 1030	+ 3·62
	ε_4	7·143 8074+	+1·24442	+0·62497	−0·32339 3413	− 4·18
— Kremenetz	ε_0	7·181 5784+	+1·35749	+0·68176	−0·35935 8824	+ 63·29
	ε_1	7.184 7811	1·36754	0·68680	0·35936 1022	56·09
	ε_2	7·187 9725	1·37763	0·69187	0·35936 3229	48·87
	ε_3	7·191 1522	1·38775	0·69695	0·35936 5443	41·63
	ε_4	7·194 3206+	+1·39791	+0·70206	−0·35936 7665	+ 34·36
— Ssuprunkowzi. . . .	ε_0	7·213 6673+	+1·46159	+0·73404	−0·38283 5948	− 14·03
	ε_1	7·216 8694	1·47241	0·73947	0·38283 7987	20·71
	ε_2	7·220 0600	1·48327	0·74492	0·38284 0034	27·41
	ε_3	7·223 2391	1·49416	0·75040	0·38284 2088	34·13
	ε_4	7·226 4068+	+1·50510	+0·75589	−0·38284 4150	− 40·87
— Wodolui	ε_0	7·251 8727+	+1·59600	+0·80154	−0·41294 6508	+ 7·38
	ε_1	7·255 0743	1·60780	0·80747	0·41294 8283	+ 1·57
	ε_2	7·258 2641	1·61966	0·81342	0·41295 0066	− 4·26
	ε_3	7·261 4425	1·63155	0·81940	0·41295 1854	10·12
	ε_4	7·264 6093+	+1·64349	+0·82539	−0·41295 3649	− 15·99
— Staro Nekrassowka .	ε_0	7·286 3731+	+1·72795	+0·86781	−0·44238 9607	+ 70·16
	ε_1	7·289 5738	1·74074	0·87423	0·44239 1060	65·40
	ε_2	7·292 7627	1·75356	0·88067	0·44239 2519	60·61
	ε_3	7·295 9404	1·76644	0·88714	0·44239 3982	55·81
	ε_4	7·299 1066+	+1·77937	+0·89363	−0·44239 5451	+ 50·99
Kaliana-Kalianpur . . .	ε_0	6·576 8364+	+0·08062	+0·36872	−0·09369 9803	+ 58·24
	ε_1	6.580 0110	0·08121	0·37142	0·09369 6581	68·78
	ε_2	6·583 1738	0·08180	0·37414	0·09369 3348	79·36
	ε_3	6·586 3251	0·08240	0·37686	0·09369 0102	89·98
	ε_4	6·589 4637+	+0·08300	+0·37960	−0·09368 6845	+100·64
— Takalkhera	ε_0	6·751 1667+	+0·12044	+0·55084	−0·14617 2049	− 46·75
	ε_1	6·754 3407	0·12132	0·55488	0·14616 6807	29·59
	ε_2	6·757 5015	0·12221	0·55893	0·14616 1545	− 12·37
	ε_3	6·760 6524	0·12310	0·56300	0·14615 6263	+ 4·91
	ε_4	6·763 7903+	+0·12399	+0·56709	−0·14615 0961	+ 22·26
— Daumergida.	ε_0	6·863 7700+	+0·15609	+0·71389	−0·19899 4512	− 19·38
	ε_1	6·866 9421	0·15723	0·71912	0·19898 7096	+ 4·89
	ε_2	6·870 1024	0·15838	0·72437	0·19897 9653	29·25
	ε_3	6·873 2520	0·15953	0·72965	0·19897 2183	53·69
	ε_4	6·876 3899+	+0·16069	+0·73494	−0·19896 4685	+ 78·23
— Namthabad	ε_0	6·940 0630+	+0·18606	+0·85099	−0·25028 4798	− 2·42
	ε_1	6·943 2352	0·18743	0·85723	0·25027 5156	+ 29·13
	ε_2	6·946 3953	0·18880	0·86349	0·25026 5478	60·80
	ε_3	6·949 5437	0·19017	0·86977	0·25025 5765	92·59
	ε_4	6·952 6801+	+0·19155	+0·87607	−0·25024 6016	+124·49

*

		log C	a	b	c	n
Kaliana—Dodagoontah.	ε_0	6 980 8892+	+0·20440	+0·93487	−0·28672 0476	−102·65
	ε_1	6·984 0608	0·20590	0·94172	0·28670 9192	65·72
	ε_2	6·987 2201	0·20740	0·94859	0·28669 7866	− 28·66
	ε_3	6·990 3686	0·20891	0·95549	0.28668 6498	+ 8·54
	ε_4	6·993 5046+	+0·21043	+0·96242	−0·28667 5089	+ 45·88
— Putchapolliam . . .	ε_0	7·011 8326+	+0·21950	+1·00390	−0.32145 6896	− 25·93
	ε_1	7·015 0033	0·22111	1·01126	0·32144 4006	+ 16·25
	ε_2	7·018 1623	0·22272	1·01864	0·32143 1068	58·60
	ε_3	7·021 3101	0·22434	1·02605	0·32141 8082	101·09
	ε_4	7·024 4458+	+0·22597	+1·03349	−0·32140 5049	+143·74
— Punnoe	ε_0	7·044 6738+	+0·23674	+1·08276	−0·37064 5426	− 48·96
	ε_1	7·047 8439	0·23847	1·09070	0·37063 0206	+ 0·85
	ε_2	7·051 0031	0 24022	1·09866	0·37061 4929	50·84
	ε_3	7·054 1501	0·24196	1·10665	0·37059 9596	101·02
	ε_4	7·057 2856+	+0·24372	+1·11467	−0·37058 4207	+151·37
Paudre-Trivandeporum	ε_0	5·764 9901+	+0·01077	+0·05720	−0·02744 5808	− 3·19
	ε_1	5·768 1495	0·01085	0·05762	0·02744 4547	+ 0·94
	ε_2	5·771 3081	0·01093	0·05804	0·02744 3282	5·08
	ε_3	5·774 4513	0·01101	0·05846	0·02744 2011	9·24
	ε_4	5·777 5791+	+0·01109	+0·05889	−0·02744 0736	+ 13·41
Cotchesqui-Tarqui . . .	ε_0	5·155 4271−	−0·00273	+0·01404	−0·05405 0411	− 4·05
	ε_1	5·158 6037	0·00275	0·01414	0·05404 7744	+ 4·68
	ε_2	5·161 7572	0·00277	0·01425	0·05404 5066	13·44
	ε_3	5·164 8880	0·00279	0·01435	0·05404 2379	22·23
	ε_4	5·167 9963−	−0·00281	+0·01445	−0·05403 9682	+ 31·06

15. Se ora raccogliamo tutte le equazioni

$$\Theta = ax + by + cz + n = 0 ,$$

relative a ciascuno dei precedenti valori di ε dinotati da $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$, e formiamo le corrispondenti equazioni normali

$$[aa]x + [ab]y + [ac]z + [an] = 0 ,$$
$$[ba]x + [bb]y + [bc]z + [bn] = 0 ,$$
$$[ca]x + [cb]y + [cc]z + [cn] = 0 ,$$

per risolverle rispetto alle incognite x, y, z; indi sostituiamo ciascuno dei sistemi di valori di queste incognite nell'espressione di Θ, e facciamo la somma dei quadrati dei risultamenti, troveremo:

Per $\varepsilon = \varepsilon_0$,

$$+28{\cdot}83389\,x + 8{\cdot}32775\,y - 6{\cdot}95543\,z + 371{\cdot}85 = 0 ,$$
$$+\ 8{\cdot}32775\,x + 8{\cdot}30959\,y - 3{\cdot}34117\,z - \ 27{\cdot}44 = 0 ,$$
$$-\ 6{\cdot}95543\,x - 3{\cdot}34117\,y + 2{\cdot}10065\,z - \ 40{\cdot}29 = 0 ,$$

$$x_0 = -46^{T}{\cdot}84 \quad , \quad y_0 = -12^{T}{\cdot}22 \quad , \quad z_0 = -155^{T}{\cdot}36 \quad , \quad F_0 = \Sigma(\Theta^2) = 62\,027{\cdot}38 .$$

Per $\varepsilon = \varepsilon_1$,

$$+29{\cdot}26182\,x + 8{\cdot}45127\,y - 7{\cdot}00687\,z + 367{\cdot}50 = 0\,,$$
$$+\ 8{\cdot}45127\,x + 8{\cdot}43233\,y - 3{\cdot}36574\,z + 121{\cdot}94 = 0\,,$$
$$-\ 7{\cdot}00687\,x - 3{\cdot}36574\,y + 2{\cdot}10063\,z - \ 88{\cdot}20 = 0\,,$$

$$x_1 = -\overset{\mathrm{T}}{16{\cdot}57}\ ,\quad y_1 = -\overset{\mathrm{T}}{8{\cdot}76}\ ,\quad z_1 = -\overset{\mathrm{T}}{27{\cdot}32}\ ,\quad F_1 = 54\,827{\cdot}16\,.$$

Per $\varepsilon = \varepsilon_2$,

$$+29{\cdot}69450\,x + 8{\cdot}57622\,y - 7{\cdot}05846\,z + 362{\cdot}98 = 0\,,$$
$$+\ 8{\cdot}57622\,x + 8{\cdot}55639\,y - 3{\cdot}39037\,z + 274{\cdot}03 = 0\,,$$
$$-\ 7{\cdot}05846\,x - 3{\cdot}39037\,y + 2{\cdot}10058\,z - 136{\cdot}30 = 0\,,$$

$$x_2 = +\overset{\mathrm{T}}{13{\cdot}42}\ ,\quad y_2 = -\overset{\mathrm{T}}{5{\cdot}27}\ ,\quad z_2 = +\overset{\mathrm{T}}{101{\cdot}46}\ ,\quad F_2 = 52\,982{\cdot}69\,.$$

Per $\varepsilon = \varepsilon_3$,

$$+30{\cdot}13195\,x + 8{\cdot}70254\,y - 7{\cdot}11028\,z + 358{\cdot}32 = 0\,,$$
$$+\ 8{\cdot}70254\,x + 8{\cdot}68194\,y - 3{\cdot}41515\,z + 428{\cdot}91 = 0\,,$$
$$-\ 7{\cdot}11028\,x - 3{\cdot}41515\,y + 2{\cdot}10055\,z - 184{\cdot}57 = 0\,,$$

$$x_3 = +\overset{\mathrm{T}}{43{\cdot}07}\ ,\quad y_3 = -\overset{\mathrm{T}}{1{\cdot}84}\ ,\quad z_3 = +\overset{\mathrm{T}}{230{\cdot}69}\ ,\quad F_3 = 56\,551{\cdot}93\,.$$

Per $\varepsilon = \varepsilon_4$,

$$+30{\cdot}57441\,x + 8{\cdot}83031\,y - 7{\cdot}16229\,z + 353{\cdot}59 = 0\,,$$
$$+\ 8{\cdot}83031\,x + 8{\cdot}80883\,y - 3{\cdot}44001\,z + 586{\cdot}61 = 0\,,$$
$$-\ 7{\cdot}16229\,x - 3{\cdot}44001\,y + 2{\cdot}10054\,z - 233{\cdot}02 = 0\,,$$

$$x_4 = +\overset{\mathrm{T}}{72{\cdot}39}\ ,\quad y_4 = +\overset{\mathrm{T}}{1{\cdot}53}\ ,\quad z_4 = +\overset{\mathrm{T}}{360{\cdot}27}\ ,\quad F_4 = 65\,599{\cdot}04\,.$$

16. Riunendo i valori di F corrispondenti a quelli equidifferenti di ε, e prendendone le consecutive differenze, troviamo

ε	F	Δ	Δ^2	Δ^3	Δ^4
ε_0	62 027·38				
		—7200·22			
ε_1	54 827·16		+5355·75		
		—1844·47		+57·96	
ε_2	52 982·69		+5413·71		+6·20
		+3569·24		+64·16	
ε_3	56 551·93		+5477·87		
		+9047·11			
ε_4	65 599·04				

e quindi avremo i valori

$$\Delta F_o = -7200{\cdot}22\ ,\quad \Delta^2 F_o = +5355{\cdot}75\ ,\quad \Delta^3 F_o = +57{\cdot}96\ ,\quad \Delta^4 F_o = +6{\cdot}20\,,$$

che sostituiti nell' equazione (6) daranno

$$1{\cdot}03\,n^3 + 24{\cdot}33\,n^2 + 5303{\cdot}47\,n - 9860{\cdot}33 = 0\,.$$

Risolvendo questa equazione si troverà

$$n = +1{\cdot}842\,4352\,,$$

e la (7) darà pel valore dell'eccentricità

$$\varepsilon_n = 0{\cdot}082\,2242\,303\,,$$

mentre pel minimo di F, ricavato con l'interpolazione e corrispondente al predetto valore di n, risulta

$$F_n = 52\,915{\cdot}57\,.$$

17. Similmente, se coi cinque valori di ciascuna delle quantità dinotate da x, y, z, che sono qui riuniti

ε	x	y	z
ε_0	—46·84	—12·22	—155·36
ε_1	—16·57	— 8·76	— 27·32
ε_2	+13·42	— 5·27	+101·46
ε_3	+43.07	— 1·84	+230·68
ε_4	+72·39	+ 1·53	+360·27

eseguiamo l'interpolazione, per avere quelli che corrispondono ad

$$\varepsilon = 0{\cdot}082\,2242\,303\,,$$

troveremo

$$x = +8{\cdot}71^{\mathrm{T}}\,,\quad y = -5{\cdot}82^{\mathrm{T}}\,,\quad z = +81{\cdot}14^{\mathrm{T}}\,,$$

sicchè sarà

$$a\varpi \cos v = 500\,x = +4355^{\mathrm{T}}\,,$$
$$a\varpi \operatorname{sen} v = 500\,y = -2910^{\mathrm{T}}\,,$$
$$a = \alpha + z = 3\,272\,573^{\mathrm{T}}.4\,.$$

Con questo valore di a, sostituendolo nelle due equazioni precedenti, si ottiene

$$\varpi = 5'\frac{1}{2}\quad,\quad v = 326^0\,.$$

18. Possiamo pure determinare x, y, z, e quindi a, v, ϖ, risolvendo il sistema di equazioni $\mathbf{a}x + \mathbf{b}y + \mathbf{c}z + \mathbf{n} = 0$ corrispondenti al valore $\varepsilon = 0{\cdot}082\,2242\,303$, senza ricorrere alle equazioni (3), (4) pel calcolo dei coefficienti **a**, **b**, **c**, **n**; mentre per ogni arco e ciascuno dei valori ε_0, ε_1, ε_2, ε_3, ε_4 conosciamo già tali coefficienti, che trovansi da pag. 16 a 20. Interpolazioni semplicissime faranno adunque conoscere i valori che essi hanno quando $\varepsilon = 0{\cdot}082\,2242\,303$, ed in tal modo formiamo le seguenti equazioni fra x, y, z:

Saxavord — Stirling	$+0{\cdot}26344x + 0{\cdot}00230y - 0{\cdot}05874z + 36{\cdot}48 = 0$
— Kellie Law	$+0{\cdot}36241x + 0{\cdot}00317y - 0{\cdot}07996z + 43{\cdot}11 = 0$
— Clifton	$+0{\cdot}59582x + 0{\cdot}00520y - 0{\cdot}12866z + 66{\cdot}35 = 0$
— Arbury	$+0{\cdot}70139x + 0{\cdot}00612y - 0{\cdot}15019z + 8{\cdot}50 = 0$
— Greenwich	$+0{\cdot}76583x + 0{\cdot}00668y - 0{\cdot}16322z + 15{\cdot}04 = 0$
— Dunkerque	$+0{\cdot}80411x + 0{\cdot}00702y - 0{\cdot}17092z + 47{\cdot}31 = 0$
— Pantheon	$+0{\cdot}99551x + 0{\cdot}00869y - 0{\cdot}20910z + 69{\cdot}12 = 0$
— Carcassonne.	$+1{\cdot}49377x + 0{\cdot}01304y - 0{\cdot}30724z + 46{\cdot}14 = 0$
— Barcelona	$+1{\cdot}65556x + 0{\cdot}01444y - 0{\cdot}33919z + 16{\cdot}86 = 0$
— Montjouy	$+1{\cdot}65710x + 0{\cdot}01446y - 0{\cdot}33950z - 36{\cdot}23 = 0$

Saxavord — Formentera	$+1{\cdot}89220x+0{\cdot}01651y-0{\cdot}38646z-47{\cdot}14=0$
Altona — Gottinga	$+0{\cdot}17031x+0{\cdot}02983y-0{\cdot}03517z+65{\cdot}05=0$
Lyssabel — Lauenburg	$+0{\cdot}12706x+0{\cdot}02366y-0{\cdot}02673z-25{\cdot}27=0$
N. End — Heerenlogement Berg. .	$-0{\cdot}16445x-0{\cdot}05503y-0{\cdot}03878z+6{\cdot}66=0$
— Royal Observatory.	$-0{\cdot}31470x-0{\cdot}10530y-0{\cdot}07294z-8{\cdot}46=0$
— Zwart Kop	$-0{\cdot}33736x-0{\cdot}11288y-0{\cdot}07801z+16{\cdot}88=0$
— Cape Point	$-0{\cdot}34721x-0{\cdot}11618y-0{\cdot}08021z-1{\cdot}32=0$
Memel — Koenigsberg	$+0{\cdot}07912x+0{\cdot}02958y-0{\cdot}01770z+52{\cdot}91=0$
— Trunz.	$+0{\cdot}11803x+0{\cdot}04413y-0{\cdot}02632z+40{\cdot}79=0$
Pahtawara — Malörn.	$+0{\cdot}09501x+0{\cdot}04771y-0{\cdot}02836z-31{\cdot}62=0$
Fuglenoes — Stuor-oivi.	$+0{\cdot}10317x+0{\cdot}05181y-0{\cdot}03475z+25{\cdot}37=0$
— Tornea	$+0{\cdot}26527x+0{\cdot}13323y-0{\cdot}08465z-56{\cdot}37=0$
— Kilpi-maki.	$+0{\cdot}46435x+0{\cdot}23321y-0{\cdot}14049z+28{\cdot}69=0$
— Hogland	$+0{\cdot}63494x+0{\cdot}31888y-0{\cdot}18502z+17{\cdot}34=0$
— Dorpat	$+0{\cdot}75423x+0{\cdot}37878y-0{\cdot}21482z+35{\cdot}28=0$
— Jacobstadt.	$+0{\cdot}88968x+0{\cdot}44681y-0{\cdot}24762z-22{\cdot}88=0$
— Nemesch	$+1{\cdot}02677x+0{\cdot}51566y-0{\cdot}27991z+17{\cdot}01=0$
— Belin	$+1{\cdot}22494x+0{\cdot}61519y-0{\cdot}32539z+12{\cdot}61=0$
— Kremenetz.	$+1{\cdot}37604x+0{\cdot}69107y-0{\cdot}35936z+50{\cdot}01=0$
— Ssuprunkowzi.	$+1{\cdot}48156x+0{\cdot}74406y-0{\cdot}38284z-26{\cdot}35=0$
— Wodolui.	$+1{\cdot}61779x+0{\cdot}81248y-0{\cdot}41295z-3{\cdot}34=0$
— Staro Nekrassowka	$+1{\cdot}75154x+0{\cdot}87966y-0{\cdot}44239z+61{\cdot}36=0$
Kaliana — Kalianpur	$+0{\cdot}08171x+0{\cdot}37371y-0{\cdot}09369z+77{\cdot}69=0$
— Takalkhera	$+0{\cdot}12207x+0{\cdot}55829y-0{\cdot}14616z-15{\cdot}08=0$
— Daumergida.	$+0{\cdot}15820x+0{\cdot}72354y-0{\cdot}19898z+25{\cdot}41=0$
— Namthabad	$+0{\cdot}18858x+0{\cdot}86250y-0{\cdot}25027z+55{\cdot}80=0$
— Dodagoontah	$+0{\cdot}20716x+0{\cdot}94751y-0{\cdot}28670z-34{\cdot}51=0$
— Putchapolliam	$+0{\cdot}22247x+1{\cdot}01748y-0{\cdot}32143z+51{\cdot}92=0$
— Punnoe	$+0{\cdot}23994x+1{\cdot}09741y-0{\cdot}37061z+42{\cdot}95=0$
Paudre — Trivandeporum.	$+0{\cdot}01092x+0{\cdot}05797y-0{\cdot}02744z+4{\cdot}43=0$
Cotchesqui — Tarqui	$-0{\cdot}00277x+0{\cdot}01423y-0{\cdot}05405z+12{\cdot}06=0$.

Da queste equazioni si ricavano, col metodo dei minimi quadrati, le seguenti equazioni normali:

$$+29{\cdot}62609x+8{\cdot}55646y-7{\cdot}05033z+363{\cdot}67=0\,,$$

$$+8{\cdot}55646x+8{\cdot}53684y-3{\cdot}38650z+249{\cdot}89=0\,,$$

$$-7{\cdot}05033x-3{\cdot}38650y+2{\cdot}10058z-128{\cdot}72=0\,,$$

che dànno

$$x=+8{\cdot}74^{\mathrm{T}}\quad,\quad y=-5{\cdot}79^{\mathrm{T}}\quad,\quad z=+81{\cdot}26^{\mathrm{T}}\,;$$

quindi sarà

$$a\varpi\cos v=500x=4370^{\mathrm{T}}\,,$$

$$a\varpi\,\mathrm{sen}\,v=500y=-2895^{\mathrm{T}}\,,$$

$$a=\alpha+z=3\,272\,573^{\mathrm{T}}.6\,,$$

e di seguito

$$\varpi=5'\frac{1}{2}\quad,\quad v=326^{0}\,.$$

19. Gli a, v, ϖ ora rinvenuti, che (salvo una insignificante differenza nel valore di a) sono

gli stessi trovati nel N.° 16, insieme con ε determinato precedentemente, forniscono adunque il seguente sistema di valori delle incognite cercate:

$$a = 3\,272\,573^{T}\cdot 6 \quad , \quad \log a = 6\cdot 514\,8894\,226 \, ,$$

$$\varepsilon = 0\cdot 082\,2242\,303 \, , \quad \log \varepsilon = 8\cdot 914\,9998\,167 \, ,$$

$$v = 326^{0} \, , \quad \varpi = 5' \, \frac{1}{2} \, ,$$

da cui si ricava il semiasse polare

$$b = 3\,261\,492^{T}\cdot 2 \quad , \quad \log b = 6\cdot 513\,4163\,443 \, ,$$

e lo schiacciamento

$$\alpha = \frac{1}{295\cdot 321} \, ,$$

sicchè

$$\frac{b}{a} = \frac{294\cdot 321}{295\cdot 321} \, .$$

Il valore di a trovato dal Cap. Clarke è inferiore al precedente per $81^{T}.3$; quello di Bessel ne è minore per $496^{T}\cdot 5$. In quanto alla eccentricità, quella avuta da Clarke è maggiore della precedente per 0·00005 circa, mentre quella trovata da Bessel ne è minore di quasi 0·0005; e così anche il rapporto dei semiassi è assai più vicino al valore $\frac{293\cdot 98}{294\cdot 98}$ ottenuto dal Cap. Clarke, che a quello di Bessel $\frac{298\cdot 1528}{299\cdot 1528}$.

In metri si trova

$$a = 6\,378\,364^{M}\cdot 8 \quad , \quad \log a = 6\cdot 804\,7093\,544 \, ,$$

$$b = 6\,356\,766^{M}\cdot 8 \quad , \quad \log b = 6\cdot 803\,2362\,795 \, .$$

20. Per vedere in che modo il sistema di incognite che abbiamo ottenuto rappresenta i risultamenti delle operazioni geodetiche, calcoliamo le differenze Mis.-Calc. nelle due ipotesi (C) e (D), cioè:

(*C*) Prendendo per a ed ε i valori dati dal Cap. Clarke, che sono

$$a = 3\,272\,492^{T}\cdot 3 \, ,$$

$$\varepsilon = 0\cdot 082\,2714\,997 \, ,$$

ed ammettendo che la rotazione della terra si faccia intorno ad un asse coincidente con quello di figura.

(*D*) Prendendo per a ed ε i valori che ora abbiamo determinati, ed ammettendo che l'asse di figura abbia la posizione determinata dagli angoli

$$v = 326^{0} \quad , \quad \varpi = 5' \, \frac{1}{2} \, .$$

I numeri della colonna (C) si hanno immediatamente nei valori di n corrispondenti ad $\varepsilon = \varepsilon_2$ che trovansi da pag. 16 a 20; quelli della colonna (D) si avranno invece sostituendo gli ultimi valori di x, y, z nelle equazioni del n.° 17.

			Mis. — Calc. (C)	Mis. — Calc. (D)
Arco Anglo-Francese	Saxavord	— Stirling	+ 36·32	+ 33·99
	»	Kellie Law	+ 42·93	+ 39·76
	»	Clifton	+ 66·17	+ 61·07
	»	Arbury	+ 8·34	+ 2·39
	»	Greenwich	+ 14·91	+ 8·43
	»	Dunkerque	+ 47·20	+ 40·40
	»	Pantheon	+ 69·13	+ 60·77
	»	Carcassonne	+ 46·72	+ 34·15
	»	Barcelona	+ 17·70	+ 3·68
	»	Montjouy	— 35·39	— 49·43
	»	Formentera	— 45·84	— 62·11
Arco Annoverese	Altona	— Gottinga	+ 65·10	+ 63·51
Arco Danese	Lyssabel	— Lauenburg	— 25·26	— 26·47
Arco del Capo	N. End	— Heerenlogement Berg.	+ 7·26	+ 2·39
	»	Royal Observatory	— 7·37	— 16·53
	»	Zwart Kop	+ 18·04	+ 8·25
	»	Cape Point	— 0·13	— 10·20
Arco Prussiano	Memel	— Koenigsberg	+ 52·91	+ 51·99
	»	Trunz	+ 40·79	+ 39·43
Arco Svedese	Pahtawara	— Malörn	— 31·81	— 33·37
Arco Russo	Fuglenoes	— Stuor-oivi	+ 25·09	+ 23·15
	»	Tornea	— 57·00	— 61·70
	»	Kilpi-maki	+ 27·75	+ 19·98
	»	Hogland	+ 16·23	+ 6·00
	»	Dorpat	+ 34·09	+ 22·22
	»	Jacobstadt	— 24·13	— 37·82
	»	Nemesch	+ 15·75	+ 0·25
	»	Belin	+ 11·39	— 6·69
	»	Kremenetz	+ 48·87	+ 28·83
	»	Ssuprunkowzi	— 27·41	— 48·83
	»	Wodolui	— 4·26	— 27·47
	»	Staro Nekrassowka	+ 60·61	+ 35·62
Arco Indiano 2°	Kaliana	— Kalianpur	+ 79·36	+ 68·63
	»	Takalkhera	— 12·37	— 29·13
	»	Daumergida	+ 29·25	+ 6·43
	»	Namthabad	+ 60·80	+ 32·11
	»	Dodagoontah	— 28·66	— 61·48
	»	Putchapolliam	+ 58·60	+ 21·85
	»	Punnoe	+ 50·84	+ 8·57
Arco Indiano 1°	Paudre	— Trivandeporum	+ 5·08	+ 1·96
Arco Peruviano	Cotchesqui	— Tarqui	+ 13·44	+ 7·56
Somma dei quadrati			63 387·99 = (251·7)²	52 913·39 = (230·0)²

La somma dei quadrati degli errori Mis.-Calc., che nel primo caso è di 63387 tese quadrate, riducesi nel secondo a 52913, sicchè gli archi misurati sono in generale meglio rappresentati nella seconda che nella prima ipotesi. Or quantunque il sistema dei valori di a, ε, v, ϖ precedentemente ottenuti sia quello che convenga meglio alle equazioni di condizione relative agli archi considerati, pure, a motivo della estrema piccolezza del valore di ϖ, e degli errori inerenti ai dati del problema, dovrà considerarsi come risultamento del presente lavoro, da una parte una determinazione novella del semiasse equatoriale e della eccentricità dello sferoide terrestre, e dall'altra una dimostrazione di questa proposizione che cioè: *l'asse di rotazione della terra può riguardarsi come sensibilmente coincidente con quello di figura.* Che se poi con nuovi, numerosi e più esatti dati, che si raccoglieranno dalle misure che man mano andranno eseguendosi in altre regioni della terra, si perverrà ad un angolo poco differente dal valore di ϖ ora trovato, allora si potrà forse dire con qualche fondamento, che tale valore accenna ad un fatto reale, e non è solo risultamento degli errori inevitabili nei procedimenti delle operazioni geodetiche, o anche della diversità fra un'ellissoide di rotazione, e la reale figura della superficie terrestre.

---

5 maggio 1876

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

FELCI E SPECIE NEI GRUPPI AFFINI RACCOLTE A BORNEO DAL SIGNOR ODOARDO BECCARI

MEMORIA

del Socio Ordinario VINCENZO CESATI

letta nell'adunanza del dì 1° luglio 1876

Prima di mettersi a mare per una seconda esplorazione scientifica, e fu quella nell'Abissinia, l'ardimentoso nostro Beccari, che appunto di questi giorni ci rallegriamo vedere ritornato incolume dal suo terzo e più periglioso viaggio per le isole del Pacifico, mi affidava per la elaborazione le *Felci* da esso lui raccolte a Borneo e precisamente in territorio di Sarawak, esprimendomi il desiderio fosse il lavoro pubblicato in qualche raccolta italiana. Avrei voluto corrispondere all'onorevole incarico con altrettanta diligenza e sollecitudine. Circostanze che torna inutile schierare davanti al pubblico m'incepparono nel cammino sì che adesso soltanto valga a presentare il frutto de' miei studî intorno a quelle interessanti piante. Una sola causa del maggiore ritardo mi permetto d'indicare: il desiderio cioè di dare maggiore consistenza a questo lavoruccio offrendo un quadro di tutte quante le specie filicine finora conosciute da quell'isola. Ed è questo precisamente l'argomento maggiore nel ritardo, avendo voluto attendere la compiuta pubblicazione di qualche lavoro importante fatto all'estero su questa famiglia: tutti poi sanno quanta sia in giornata la difficoltà di procurarsi sì estesa mole di volumi e singole memorie. Valgami ciò per titolo a compatimento.

Il censo che presento in queste pagine abbraccia ben 192 specie e 15 varietà, in complesso 207 forme, delle quali 119 ritrovansi rappresentate nella collezione Beccariana: un 18 circa ponno aversi in conto di novità, alcune di bellissima distinzione di caratteri. Si ripartono come segue nei diversi gruppi e generi: *Ordine delle Felci propriamente dette;* Sottordine: *Gleicheniacee, Gleichenia*, specie 3 con 1 varietà. — Sottordine: *Polipodiacee*. — Tribù *Ciateée: Ciatea*, sp. 5; *Alsofila*, sp. 4; *Matonia*, sp. 1. — Tribù *Imenofillee: Imenofillo*, sp. 8 ed 1 var.; *Tricomane* sp. 22 con 2 var. — Tribù: *Davalliee: Davallia*, sp. 10 con 2 var. — Tribù *Lindsee: Lindsea*, sp. 9. — Tribù *Pteridee: Pteride*, sp. 5; *Ceratopteride*, sp. 1. — Tribù *Blecnee: Blecno*. sp. 3 ed 1 var. — Tribù *Aspleniee*, sp. 26 ed 1 var. — Tribù *Aspidiee: Aspidio*, sp. 2 ed 1 var.; *Nefrodio*, sp. 9; *Oleandra*, sp. 2. — Tribù *Polipodiee: Polipodio*, sp. 28 con 1 var. — Tribù *Grammitidee: Monogramma*, sp. 1; *Ginnogramma*, sp. 10 con 1 var.; *Meniscio*, sp. 1; *Antrofio*, sp. 5; *Vittaria*, sp. 5; *Tenitide*, sp. 2; *Drimoglosso*, sp. 2. — Tribù *Acrostichee: Acrostico*, sp. 2; *Platicerio*, sp. 1. — Sottordine *Schizeacee*: *Schizea*, sp. 3 con 2 var.; *Ligodio*, sp. 2 con 2 var. — Sottordine *Marattiacee: Angiopteride*, sp. 1. — Sottordine *Ofioglossacee: Ofioglosso*, sp. 2.

Ordine delle Licopodinee: Sottordine *Licopodiee: Licopodio*, sp. 7 con 2 var.; *Selaginella*, sp. 8. — Sottordine *Psilotee: Psiloto*, sp. 1.

Ordine delle Equisetinee: Equiseto, sp. 1.

Ho accettato lo schema di classazione esposto dal Baker nelle due edizioni della sua *Synopsis Filicum* siccome il più semplice e meglio adatto, trattandosi di limitato numero di forme. Confrontando col medesimo la serie dei gruppi che figurano nel nostro elenco, ci accorgiamo tosto che, fino dove giunsero le esplorazioni, mancherebbe l'Isola di Borneo di certi gruppi e generi che siamo avvezzi a vedere fortemente rappresentati fra le felci della Malesia e Polinesia. Mancano totalmente le *Dicsoniee*, le *Scolopendriee* e le *Osmundacee;* non vi troviamo alcuna specie del genere *Adianto*, sì dovizioso di belle forme, nè di *Ipolepide*, *Cheilanto*, *Pellea;* due sole specie di *Aspidio*, e va dicendo. Spicca pure il difetto di *Rizocarpee*, fra le quali particolarmente il genere *Marsilea* ha offerto bellissime contribuzioni nelle regioni *Australasiche* ed *Indiche*. Conviene per altro riflettere che il terreno fino ad oggi esplorato nell'isola di Borneo è circoscritto al distretto di Sarawak co' suoi monti. Le ultime scoperte di Lobb, Low, Wallace, Motley s'aggirano tutte in quel circondario o poco oltre i suoi confini.

Ordo — FILICES

Subordo I. — GLEICHENIACEAE

Gleichenia (Mertensia) dichotoma, Hook. sp. Fil. I, 12. — Bedd. Ferns. of South Ind. tab. LXXIV! — Bak., Syn. ed I. et II. 15, N.° 23. — non Mett. Fil. Lechl. 26. — Mertensia dichotoma, Willd. Act. holm. ad ann. 1804, p. 107. — et Sp. pl. V, 71., et pll. auctt. — Mesosorus dichotomus, Hassk., Fil. javan. p. 9.

Exs. — Thwaites, pl. Ceyl. N. 3106! Labill.! Cumg. pl. Phil. N. 270? pr. p.

— β. **major**, Moor. Ind. fil. 376.

Credo di dover riferire a questa varietà, dall'autore stesso indicata da Borneo, una forma assai più sviluppata e che difficilmente potrebbe essere riportata ad altra specie di questo difficilissimo genere.

Tanto la specie quanto la varietà furono raccolte nell'aprile 1867 a *Batang Lupar a Marap*.

— — **pteridifolia**, Prsl. epim. 23, tab. 14! *Ejusd.* Gefässb. d. Farrn. 338, tab. VI, fig. 7! (sub Mertensia) Gl. dichotoma δ. divaricata, Moor., l. c., 377, ex cit. specim. Cumingiani.

Exs. — Cumg. pl. Phil. N. 270! pr. p. — et aliud specim.! sine N.°

Ho stimato più prudente consiglio di conservare separata questa forma, anzicchè assumerla sotto la citata varietà stabilita dal Moore per la considerazione che questi, nel mentre vi adduce la pianta del Cuming identica, in quanto all'esemplare nel mio erbario, colla pianta da Borneo, egli poi non si fa carico alcuno della pianta del Presl, che anzi passa totalmente sotto silenzio, e vi ammette invece l'altra specie del Presl detta *M. crassifolia*. — Non so spiegarmi come quell'acuto osservatore delle Felci che fu il Kunze potesse riferire la pianta del Cuming alla tipica *M. dichotoma*, W. (Bot. Zeit. 1848, VI, 492), e do ragione al Presl che ne lo contraddice: forse potrebbe supporsi che il Cuming, trascuratissimo nella distribuzione delle preziose sue collezioni, abbia confuso sotto il medesimo numero due forme distinte; anzi ad una simile confusione debba probabilmente ascriversi se Moore citò il N. 270 di quel collezionista sì sotto la specie tipica (ed io vi apposi il segno?) che sotto la forma δ.

— — **bullata**, Moor., Ind. Fil. 374.

Sulle scogliere di *Kina Baloo*, scoverta da Ugo Low secondo ne scrive l'Autore dandone la descrizione.

Subordo II. — POLYPODIACEAE

A). — INVOLUCRATAE *)

Tribus I. — *Cyatheae*

Cyathea Brunonis, Wall. Cat. 179. — Prsl. tent. Pterid. 55, tab. 1, fig. 9! — *Ejusd.* Die Gefässb. d. Farrn, 346, tab. 7, fig. 8! — Hook. Sp. Fil. I, 15. — Bak. Syn. I, et II, 16, N. 2. — Ettingsh. Farrnkr. d. Jetztw. 224, tab. 161, fig. 11! — Bedd. Ferns of brit. Ind. tab. 87! — Moor. Ind. Fil. 266. — Schizocaena Brunonis, J. Sm., in Hook. Gen. Fil. tab. 2; — Fée Gen. Filicum 354, tab. XXVII ter, B!

Exs. — Cumg. pl. Philipp. N. 378!; Lobb (fide Moore, l. c.) N. 167. In specimine nostro sporothecia (sori) raro globosa sunt, sed pallisper producta sensu nervillorum, quibus insident; sed nondum dehiscentia.
Sarawak, sul M. Mattang, nel luglio 1866.

Sarawakensis, Hook. ap. Bak. syn. I et II, 23, N. 39. — Deest apud Moore.

Exs. — Lobb, N. 166, fid. Bak., l. c.
Sarawak.

assimilis, Hook. ap. Bak. Syn. I et II, 24, N. 40. Quoque deficiens in Moore Ind. Fil.

Exs. — Lobb, N. 168, fide Bak., l. c.
Colles circa Sarawak.

Lobbiana, Hook. ap. Bak., l. c. 24, N. 41. — Et haec desideratur in opere laudato Moorii.

Exs. — Lobb, sine indicatione numeri, fide Bak., l. c.
Sarawak.

Beccariana, Nob.

Frons ampla, bipinnata, supra laete viridis, subtus pallidior; stipite brunneo, minute muriculato, dorso rotundato subglabrato, facie interna flexuose canaliculata, pariter ac rhachidum pars extrema rufo-pubescente e pube minuta, intermixtis pilis, nec non paleis scariosis flexuosis elongatis linearibus ad marginem subulato-denticulatis e cellulis productis pluriserialibus. Pinnae numerosae, oblongo-lanceolatae, acuminatae, alternae, stipitatae, apice simpliciter pinnatifido, usque ad pedem et semis parisiensem ($0^m.50$) longae, pinnulis alternis 17-18 jugis, quoque stipitatis, basi extrema iterum pinnulata, caeterum profunde pinnatifidis, 1 $^1/_2$-3 poll. par. ($0^m,04$ - $0^m,08$) longis; lobis oblongo-linearibus, subfalcatis, vertice obtusiusculo crenulato; venulis nervillisque vulgo ad costam 1-furcatis vel ramulo superiore iterum diviso, alternis, numerosis, flexuosis, fuscescentibus. Sori pro more ad bifurcationem nervillorum dispositi, 4-5 e quovis latere venae loborum, rhachidi pinnulae approximati, semiglobosi, polycarpi, post indusii dehiscentiam aurei coloris. Indusium integrum ab initio, tenerissime membranaceum; mox lacerum in lobos quatuor vel quinque rotundatos concavos dehiscens, persistentes excipientesque receptaculum (columellam) minutissimum punctiforme. Sporangia obovata, annulo vix obliquo: sporae trigonae, obverse pyramidales, leves, alis obtusis.

Fasciculi fibro-vasculares in stipite, pro generis more, ordine ternario dispositi sunt; quoad singulorum formam, medius (dorsalis) semi-ellipticus, laterales minores semi-circulares medio adproximati, inter se (antice) valde dissiti.

Sarawak, 7 luglio 1865.

Dalla descrizione di questa felce risulta che la medesima sia una vera *Cyathea* e non già una *Hemitelia*, come le frondi a maturanza inoltrata di leggieri potrebbero far credere, imperocchè nei pochi acervuli di sporangi che conservansi intatti l'indusio mostrasi propriamente intero, sebbene la tenuità sua e la forza di espansione dei sottostanti sporangi assai presto promuovano la dissoluzione all'apice di quell'organo il quale, scindendosi in più lobi, ricade sulla foglia dando liberissimo sfogo agli sporangi stessi: diversamente da quanto vedesi nella *C. Brunonis*, li cui indusii sono meno membranosi, anzi opachi, ed assai più resistenti. — La posizione poi dei sori alla biforcazione delle venuzze rimanda questa specie, secondo la divisione proposta dal Presl nella citata sua dissertazione intorno alla disposizione dei fasci fibro-vascolari nello stipite presso le Felci, alla *Sezione II, Eucyathea*, Hook.

*) Il genere *Alsophila* fa eccezione su questo punto, ma pel complesso delle sue affinità non può essere staccato dal gruppo.

*

Non meraviglierei se ulteriori confronti con materiali più compiuti conducessero a considerare la nostra pianta piuttosto qual forma di altra specie già descritta (forse imperfettamente), anzicchè quale tipo autonomo. Ma trattandosi di un genere difficilissimo fra i difficili di suo parentado, preferisco presentarla quale specie a sè, acciò non vada a torto confusa con forme estranee.

Alsophila contaminans, Wall? — Hook. sp. Fil. I, 52, N. 48 tab. XVIII, *B.* — Bak. Syn. ed. I et II, p. 41, N. 51.
Sarawak, Piningiao; novembre 1865.

La confusione che regna intorno alle seguenti specie: *Alsophila lunulata*, R. Br., *contaminans*, Wall., *caudata*, J. Sm. ed *intermedia*, Mett., mi rende impossibile di fissare con certezza la giusta sede alla pianta del Beccari. Nel complesso dei caratteri e nell'aspetto rappresenterebbe assai bene *A. caudata*, J. Sm. (Bak. Syn., p. 42, N. 54. — Cumg. pl. exs. Philipp., N. 267! su cui lo Smith appunto fondava la sua specie — Bedd. Ferns brit. Ind. tab., 85!); ma alla nostra pianta mancano le « *squamulae bullosae* » della fronde, ed il suo stipite presentasi cosperso di corti aculeoli: il qual ultimo carattere la ravvicina appunto alla *A. contaminans*. D'altra parte, mentre lo stesso J. Smith pensa che la specie sua sia affine alla *A. lunulata*, colla quale il Baker (l. c., p. 41, N. 47) vorrebbe combinare la *A. intermedia*, Mett. (anche questa abbastanza vicina alla nostra, standone all'esemplare in *Vieillard*, pl. Nov. Caled. exs. N. 1632!), lo stesso Baker invece propende a riunirla colla *A. contaminans*. Valgano a giustificare l'esitanza mia le dubbiezze esternate dallo Hasskarl, e dalle quali non seppe sciogliersi, malgrado che di eccellenti materiali di confronto potesse disporre nel determinare la sua *Al. caudata*, Sm.? dall'isola di Giava (Hassk. Fil. Tav., p. 39). Dal mio canto inclino a credere che in tutta questa divergenza non siavi che pluralità di nomi e variazioni riferibili ad un tipico unico, che per ragione di anzianità dovrebbe portare il nome di *Alsophila contaminans*.

— **ramispina**, Hook. in Bak. Syn. I, p. 42, N.° 55.
Exs. — Lobb, fide auctoris, l. c.
Sarawak, ad attitudinem, 2,700 (ped. angl.?)

— **vexans**, Nob. (An: *A. crenata*, Pohl ex Ettingsh. Farrnkr. d. Jetztw. p. 221, tab. 158, fig. 6, 7; tab. 159, fig. 7?)
Soris *Al. glabram*, sed pinnis pinnularumque lobis omnino citatam iconem *Al. crenatae* exhibens, ita ut, nisi patriae discrimen haud levis momenti in hoc genere intercederet, sine haesitatione planta Borneensis pro Pohliana habenda esset. — Frons ampla, stipite levissimo fusco-purpureo e dorso compresse semicylindraceo, latissime et plane facie antica canaliculato, fasciculis tribus semicircularibus fere coalescentibus, medio (dorsali) majore, lateralibus minoribus, ad apicem flexuoso. Pinnae numerosae, alternae, petiolatae, sub angulo 45° decedentes, ultra 20-pollicares (0^m,50—60); rhachide colore stipitis, primitus facie antica late et convexe-canaliculata pilis paleisque subtilibus antrorsum versis lanceolato linearibus longe acuminatis fuscis crispatis vestita; pinnulis alternis, numerosis, ab invicem dissitis, angulo penitus recto, imo in pinnis inferioribus obtuso, decedentibus, 4-pollicaribus, e basi cordata lineari-lanceolatis apice producto attenuato, obtuse et late crenatis crenis obsolete denticulatis. Venae primariae prominentes, paullisper flexuosae, usque ad apicem indivisae excurrentes. Venae secundariae angulo fere recto exortae breves, nervillis octo jugatim dispositis catodromis arcuatis. Sori nervillis impositi, utrinque duo vel tres formam fere Δ inversi exhibentes. Sporae trierae, tricostulatae, sparsim granulatae, hyalinae.

Dapprima avevo sospettato mi stesse davanti una leggiera variazione della *Al. glabra*, Hook., sp. I, 51; ma la figura datane dal Beddome (South. Ind., tab. LX!), che il Baker (Syn., p. 43) dichiara « *very good* » non consentiva a tale ravvicinamento; e a dissuadermene poi affatto s'aggiungeva la differenza abbastanza notevole fra la nostra pianta e la felce ceilanese distribuita da Thwaites sotto il N.° 1403 *exs. H. Perad!* e determinata da Hooker per *Al. gigantea*: specie che il Baker (l. c.) identifica colla legittima *Al. glabra*. Piuttosto coincide la nostra pianta colla descrizione che sotto il nome di *Al. glabra* ci dà lo Hasskarl di un

frammento di *Alsophila* esistente nel Museo dell' Orto Bogoriense (Hassk. Fil. javan., p. 31); dubito assai peraltro che questo sia della specie legittima, poichè gli attribuisce « *laciniae . . . . in margine vix revoluto obsolete crenulatae* ». Rimaneva la pianta del Pohl della quale poche pinnule prese dalla estremità d'una fronde furono riprodotte autotipicamente dall'Ettingshausen, se non che la pochezza di queste prove, e la differenza notevole di patria, sempre significante nel genere *Alsophila*, mi indussero a considerare siccome tipo nuovo la pianta del Beccari. — Non conosco l'*Al. crenata*, Kze. citata dal Baker nella seconda edizione della sua *Synopsis* come mera forma della *Als. glabra*.

Sarawak, Novembre 1865.

Alsophila Wallacei, Metten. ex Kuhn in Linnae, XXXVI, p. 152. — Bak. Syn. Fil. ed. II, p. 459, N.° 59. Borneo; leg. *Wallace*.

Matonia pectinata, R. Br., in Wall. pl. as. rar. I, 16, tab. 16. — Hook., sp. fil. V, 285. — *Ejusd.* gen. fil. tab. XLIII! — Ettingsh. Farr. d. Jetztw. p. 226, tab. 155, fig. 11! et tab. 157, f. 10! (apices tantum pinnae sterilis). — Bak. Syn. 45, tab. I, fig. 8! — Moor. Ind. Fil. CVI et CVII. — Beddom. Fern. brit. Ind. tab. 186! — Prsl. tent. Pteridogr. p. 63. — *Ejusd.* Gef. d. Farrn. p. 340, tab. VI, fig. 10! (Icones Wallichianam et Hookerianam pro parte reprehendit). — Prionopteris Farquhariana, Wall., olim, teste Moore, l. c.

Exs. — Cuming., pl. exs. N.° 383, fide Hook. sp. fil. V, 286, sed sine indicatione loci.
Sarawak, Santubong-pic: agosto 1866.

Ettingshausen scrive erroneamente *Mattonia*, e cita *Prionopteris pectinata*, anzicchè *Farquhariana* come sinonimo.

Tribus II. — *Dicksonieae*.

Nissuna *Dicksonia* nè genere affine trovasi fra le Felci del Beccari; e tampoco ne veggo segnalate dagli Autori esplicitamente per Borneo, mentre per le Isole Molucche in genere e per Giava in particolare stanno notate alcune specie di questo gruppo (*D. sorbifolia*, Sm.; *moluccana*, Bl.; *chrysotricha*, Moor.), ed altre dalle Isole Filippine (*D. Smithii*, Hook.; *cuneata*, Hook.).

Tribus III. — *Hymenophylleae*.

Hymenophyllum bornense, Hook. mss. ex Baker, Syn. p. 62, N.° 31.

Pulvinibus densis compactis corticem arborum, quibus innascitur, obtegens. Rhizomata gracillima, intricata, valde ramosa, reptantia. Stipites capillares, a pollice dimidio usque ad integrum longi. Frondes flabellatae, semipollicem longae itemque plus minus latae, fuscescentes punctato-pellucidae, usque ad basim fere digitatim in lacinias lineares primi et secundi ordinis divisae. Lacinulae planae, 1-2 mill. latae, pilosulae, pilis rufis, subulatis, rigidulis (setulosis), simplicibus, plerumque binis vel ternis e cellula podiali, ciliatae, nec non ad costulam praeditae. Cellulae hexaëdrae, elongatae, pachydermaticae, seriebus sat curvilineis a costula ad marginem procedentes, minores ad basim et versus apicem, caeterum sat aequales, parietibus omnibus pariter incrassatis [1]). Sori in nervo simplici terminalium lacinularum apicales, indusio e rhombeo orbiculari, marginem lacinulae vix superante, ad dimidium bilobo, valvis planiusculis ciliatis integris.

La spessezza delle pareti cellulari nel parenchima delle lamine frondali fa spiccare in modo singolare la parte centrale semidiafana delle singole cellule, sì che ad occhio nudo le lamine stesse sembrino perforate. Sebbene le cellule nella massima parte presentino projezione esaedra, non mancano eccezioni, particolarmente nelle parti estreme della fronde dove le cellule rimpiccioliscono e s'arrotondano. Raramente le zone d'ispessimento delle pareti più interne presentano qualche flessuosità nei contorni; quasi sempre si mostrano rettilinee. La nostra felce entrerebbe pertanto nella serie di quelle che Mettenius considera siccome eccezionali, per avere le cellule poliedriche senza ripiegature nelle pareti: condizione che al dire di quell' acuto investigatore in Pteridografia verificasi per la massima parte delle *Hymenophyllaceae* soltanto nel loro stadio giovanile.

[1]) Normaliter apud Hymenophyllaceas cellulae sensim parietes crassiores exhibent procedentes e centro ad marginem (Metten, Ueb. d Hymenoph. 456).

Hymenophyllum javanicum, Sprgl. Syst. veg. IV, 132.—Kze. bot. Zeitg. 1847, V, 243. — Prsl. Hymen. p. 32 (in Prag. Abhdl. V.).— Van den Bosch in pl. Jungh. I, 566.— *Ejusd.* Hymen. javan. p. 50, tab. XL! (in Act. Acad. Amstel. IX, 1861). — Hook. sp. Fil. p. 106. — Bak. Syn. p. 60, N.° 21. — Mett. Hymenoph. tab. III, fg. 34-37! (cellul. parench.), tab. I, fg. 5, 8, 9! (cellul. tectrices) [1].

Exs. — Zolling. Call. I, N.° 3406; — Thwait. pl. Zeyl. N.° 1395.
Sarawak, M.ti Gunong Poe; agosto 1866.

Limitatomi alla parte più concludente e meglio accertata della sinonimia risguardante questa specie abbastanza polimorfa, non posso tralasciare di far menzione di quelle forme che da rispettabili autori vennero innalzate al grado di specie autonome, mentre altri non meno valenti le considerano come varietà, anzi come semplici variazioni di un solo tipo specifico. Premetto che la pianta del Beccari, corrisponde appuntino alla descrizione che della forma tipica ci dà Hooker, nello *Species Filicum*, I, p. 106; s'attaglia pure alla figura sovracitata del Van den Bosch in quanto ai particolari della pianta, mentre nell'assieme la nostra appare assai più robusta di quella rappresentatavi sotto la fig. 1, accordandosi in questa parte piuttosto coll'*H. crispum*, N. et Bl. pug. pl. Jav. in Nov. Act. Acad. Leop. XI, p. 128, tab. XIV, fg. 1!: specie che Hooker accetta precisamente quale sinonimo sotto il suo *H. javanicum*.

Il Baker, dichiarato concentratore delle tante specie novellamente create, raccoglie sotto *H. javanicum* le seguenti: *H. fimbriatum*, J. Sm., in Hook. journ. III, 418, e pl. Cuming. N.° 218; Hook. sp. fil., I, 102, tab. XXXVI, *G*! — *H. flexuosum*, Cunngh. All.; Hook. Icon. pl. tab. 962. — *H. crispatum*, Wall., Hook. et Grev. Icon. Fil. tab. 77! — *H. daedaleum* Bl., enum. II, 220. — *H. micranthum*, V. d. Bosch. in pl. Jungh. I, 566; Hym. jav. 56, tab. XLI! — Aggiunge poi come distinta varietà: β. *atrovirens*, Colens., accomunandovi come sinonimo *H. tasmanicum*, V. d. B.

Secondo il Van den Bosch il solo *H. crispum*, N. et Bl., sarebbe da considerarsi quale perfetto sinonimo, mentre cita con esitanza il *daedaleum*, Bl., dichiarando tuttavia che, sull'esemplare autentico nell'*Herb. Reg. L. B.* (col quale, a suo dire, coincidono quelli distribuiti dallo Zollinger nella Coll. I, al N.° 1845), non seppe scorgere caratteri sufficientemente validi per staccarlo dal legittimo *H. javanicum*. E notiamo che il Van den Bosch è assai sottile nel distinguere; infatti considera sempre quale tipi diversi lo *H. micranthum* (l. c.) ed il *fimbriatum*, J. Sm., che ci riconduce avanti a p. 55 delle sue *Hymenophyllaceae javanicae*, rafforzandolo della tav. XLIV!, assegnandogli inoltre quale sinonimo *H. daedaleum*, Prsl., Hymen., p. 124 (non Bl.) sulla fede di esemplare autentico serbato nell'Erbario R. Berlinese.

Vediamo ora che cosa ne pensi lo Hooker. Nel citato vol. I del suo *Species Filicum*, p. 102, sotto il N.° 51 messo in linea lo *H. fimbriatum*, J. Sm., colla citazione « *Cuming exs. pl. Phil.*, N.° 210 » e rinfiancatolo colla propria tav. XXXV, *C*, soggiunge in nota: « *A good deal resembling H. javanicum, but the fructifications are very different* » ed attribuisce indusio *campanulato* alla specie dello Smith, all'altra *indusio orbiculato*. — A pag. 105, N.° 57 ammette *H. crispatum*, Wall., rappresentato a tav. 77! del suo *Icones Filicum*, colla citazione Cumg. *exs. pl. Phil.*, N.° 220; il quale distinguerebbesi per avere l'indusio *ovale*. — A pag. 105, N.° 58, segue *H. flexuosum*, All. Cunngh., il quale sarebbe dotato di indusio *apicale* dalla forma peraltro di quelli propri al *javanicum*. — Finalmente, p. 106, N.° 59, sta *H. javanicum*, Sprgl. « *Involucre orbicular, on lateral short segments* », colla citazione: *H. crispum*, N. et Bl., Nov. Act. Nat. Curios. XI, tab. 14, fg. 1!

A chiudere la controversia faccio osservare che il Presl (l. c.), enumerando le specie di *Hymenophyllum* cadenti sotto la sua Sezione: *Euhymenophyllum Series C. Integra*, dubitativamente vi fa rientrare lo *H. javanicum*, sembrandogli che le figure addotte per illustrarne le parti della fruttificazione non siano soddisfacenti. La diffusa descrizione datane da Van den Bosch.

[1] Ho creduto di poter appropriare idoneamente questo nome a quelle speciali cellule chiamate dal Mettenius *Deckzellen* che si producono particolarmente in questo gruppo delle Filicinee a spese delle cellule selerenchimatiche.

e meglio quella dell' Hooker, ci autorizzano, se male non mi appongo, a collocarlo nella Sezione III, *Cycloglossum*.

Hymenophyllum Blumeanum, Sprgl. Syst. veg. IV, 131. — Blum. Enum fil. jav. II, 220. — Van d. Bosch. pl. Iungh. I, 562. — *Ejusd.* Hymen. Iavan. 46, tab. XXXVI! quoad analyses singularum partium. — *H. acrosorum*, Ejusd. in pl. Iungh. I, 564 (ex ipso auctore). — *H. pectinatum*, N. et Bl. (non Cav.) in Nov. Act. Acad. Leop. XI. 124, tab. XII, fig. 5! (forma macrior primitus nota, et ipsissima planta Beccariana). — *H. sanguinolentum*, Moritz. (non Sw.), Verzeichn. p. 107. — *H. emarginatum*, Kze. (non Sw.) Bot. Zeitg. 1846, IV, 478. — Zolling., Syct. Verz. 46. — *Meringium? Blumeanum*, Prsl. Hymen. p. 116. — Hook. sp. Fil. I, 147.

Exs. — Zolling. Coll. I, N. 1073. — Thwait. pl. Ceylan., N. 1391.
Sarawak; luglio 1865.

Questa felce ebbe la sorte di andare confusa sotto il nome di *H. polyanthos* con altre forme: e davvero non è a meravigliarne, quando si consideri la grande differenza di aspetto proveniente dal diverso grado di suddivisione della fronde che osservasi fra la pianta dello Sprengel, alla quale perfettamente si attaglia quella riportata dal Beccari, e l' altra più sviluppata raffigurata dal Van den Bosch, il quale confessa di essere stato sedotto a fondare il suo *H. acrosorum* appunto da questa seconda forma. — In quanto al vero *H. polyanthos*, che sarebbe pianta delle Indie Occidentali, al dire di Beddome (Fern. brict. Ind. 280) è specie affatto diversa dal *Blumeanum*. — La pianta distribuita da Cuming sotto il N. 214 da Hooker viene considerata siccome corrispondente al *H. sanguinolentum*, Sw., che associa al *polyanthos* come semplice varietà unitamente al *H. clavatum*, Sw. (Hook., sp. Fil. I, 107).

— **Smithii**, Hook., sp. Fil. I, 97, tab. 35, B! — Bak. Syn. 69, N. 63. — Bedd. Ferns br. Ind. tab. 277!

Sarawak, Santubong-pic; agosto 1866.

Molte sono le forme per le quali Van den Bosch spezzava questa specie assumendole sotto il genere *Leptocionium* di Presl; e sono: *L. affine*, *serrulatum*, *Preslii*, ed *holochilon*. La nostra pianta rappresenta la prima delle nominate specie tanto in esemplari a lacinie intere all' apice, quanto a lacinie smarginate.

— **Brachyglossum**, Al. Braun in litt. et 46, fide Kze in Bot. Zeit. 1847, V, 227. — Didymoglossum Braunii, V. d. Bosch in pl. Jungh. I, 560. — Leptocionium Braunii V. d. Bosch, Syn. Hymen. p. 43. — *Ejusd.* Hymen Javan. p. 43, tab. XXXIII! — Trichomanes denticulatum, Bl. enum. II, 226 pr. p. fide V. d. Bosch, l. c.

Sarawak, Santubong-pic; agosto 1866.

Baker nella sua *Synopsis Filicum*, p. 71, fa semplicemente menzione di questa specie in una noterella al *H. Neesii*: « *Leptocionium acanthoides* and *Braunii* of Van den Bosch very « closely approach this species ».

— **Neesii**, Hook., sp. Fil. I, 99 (excl. syn. J. Sm.). — Kze. in Bot. Zeitg. 1846, IV, 478; 1847, V, 226; 1848, VI, 305. — Zollng., Syst. Verz. p. 46. — Bak. Syn. fil. p. 71. — Beddom. Ferns brit. Ind. tab. 379! — Mett. Hymenoph. tab. III, fig. 16-20! — H. dichotomum, N. et Bl. (non Cav. nec Kze) in Nov. Act. Acad. Caes. Leop. XI, p. I, 126, tab. XIII, fig. 4! (sterile). — Moritzi, Verz. p. 107. — H. multifidum, Bory. (non Sw.) in Bélang. voy. bot. 82, fide V. d. Bosch. — Trichomanes Neesii, Bl. enum. II, 226. — Leptocionium Neesii, V. d. Bosch, Syn. Hymen. 43. — *Ejusd.* Hymenoph. javan. 40, tab. XXX!

Exs. — Zolling. Coll. I, NN.i 362 et 890 pr. p. N. 385; — Coll. II, sin. N.° — Thwait. pl. Ceil. exs. N. 2984.
Sarawak, M.ti Gunong Poë; agosto 1866.

Hymenophyllum Neesii var. **aculeatum minus**, Nob.—H. humile Nees et Bl., in Nov. Act. Acad. C. Leop. XI. p. I, 126, tab. XIII, fig. 4?

Sarawak, M.te Mattang; 1866

Povero esemplare sterile; la sfrangiatura delle foglie ed il tessuto cellulare delle stesse si confanno abbastanza bene al *Leptocionium aculeatum*, V. d. B., che considero quale semplice varietà dell'*H. Neesii*.

subflabellatum, Nob.

Pulvinatim contextum, rhizomatibus ramosis puberulis repentibus. Frondes 5-10 mill. longae, late ovatae, pellucidae, stipitibus gracilibus aequilongis non alatis; fere flabellatim trisectae, segmentis plus minus pinnatifidis, laciniis linearibus planis obtusis remote spinuloso-denticulatis; parenchymate e cellulis hexaëdris elongatis ad rhachidem, magis rotundatis versus marginem, parietibus leviter undulatis tenuioribus. Sori terminales in laciniis lateralibus segmentorum superiorum, involucro ovali ad dimidium valvato, marginibus labiorum spinuloso-ciliatis, receptaculo exserto, sporangiis majoribus

Sarawak, Batang Lupar, Undup; settembre 1865.

Le frondi assolutamente sono piane e non increspate; lo stipite non ha traccia di margine alfiforme: il lembo della fronde nella primaria sua divisione si presenta flabellato; il segmento mediano poi si avvicina nelle scarse sue suddivisioni alle apparenze di fronde pennatifida.

— **pachydermicum**, Nob.

Dense caespitosum, rhizomate tenuissimo intricato, rufo-setuloso praesertim ad bifurcationes noduloso, stipites pariter tenues, apteros, plus minus setulosos, 1-3 centimetra longos emittente, abeuntes in frondem oblongam vel lanceolatam (si sterilis sit, subflabellatam brevem et aequilatam), duo decimetra longam, unum vel unum et semis latam, subtus rufo-hirtellam, copiosius ad nervos, pilis articulatis, bipinnatifidam. Laciniae planae, obovatae, lineares, obtusae vel truncatulae, lobulis 3-5, in frondibus sterilibus ad apicem densius barbatis. Cellulae parvae, obtusangulae, obscure hexaëdrae vel subrotundatae, parietibus sinuosis incrassatis ad typum cellularum ambliomorpharum Mettenii (in icone 35, tab. III, ejus dissertationis « *Ueber die Hymenophyllaceae* », p. 445, expressum), limbo interaneo lato turbido, centro hyalino: marginales magis quadratae, hinc inde singulis omnino opacis intermixtis. Sori alares immersi elliptici, indusii tubo complanato, labiis ovatis acutis dimidium tubum metientibus, receptaculo filiformi duplo longiori.

Sarawak, in M. Gunong Poe. — Mese d'agosto 1866.

Trichomanes **Motleyi**, Bak., Syn., p. 73, N. 10.—Microgonium Motleyi, V. d. Bosch, Hymen. Jav. p. 5, tab. I!

Sarawak, sul M.te Mattang; 1866.

— **Beccarianum**, Nob.

Stirps praecedenti simillima crescendi modo et frondium dispositione, differt vero pluribus notis. Color (in sicco) magis glaucescens; frondes minores ovatae, vel oblongae, vel lineari-oblongae, nec cordato-orbiculatae, minus pellucidae, venis crebrioribus strictis i. e. rectilinee divergentibus, nec extrorsum curvulis ut in *Tr. Motleyi;* sori singuli apicales (vix uno vel altero in speciminibus praesentibus) breviores, sed quoque ore dilatato patulo integro.

Ad arborum corticem arcte applicatum.

Sarawak; 1866.

— **sublimbatum**, C. Müll., bot. Zeitg. 1854, XII, p. 737.—Tr. muscoides, Hook, sp. Fil. I, 117 pr. p.—*Ejusd.* Icon. Fil. tab. 179! — Kze., bot. Zeitg. 1846, IV, p. 476. — Tr. Hookeri, Kze., bot. Zeitg. 1847, V, p. 300 pr. p. et 1848, VI, p. 285. — Zolling., Syst. Verz. p. 46. — Microgonium sublimbatum, V. d. Bosch, Hymen. Jav. p. 6, tab. II! et in pl. Jungh. I, 545.

Exs. — Zolling. Coll. I, N. 865, 1899 et 3500.

Sarawak, M.te Mattang; sulle rocce umide; giugno 1866.

— **minutum**, Bl. enum. II, p. 223 ad specim. auth. in Herb. Reinw. teste V. d. Bosch in Hym. Jav. p. 7. — Hook. sp. Fil. I, p. 118.—V. d. Bosch in pl. Jungh. I, p. 548.—Tr. parvulum, Bl. (non Poir.) enum. II, p. 223, et Tr. bifolium, *Ejusd.* l. c. 234 ex specim. auth. in Hb. Reg. Berol. teste V. d. Bosch, l. c. — Tr. muscoides, V. d. Bosch (non Presl), Syn. Hymen. p. 13 (quoad pl. Javan, ex ipso Auctore).—Gonocormus minutus, V. d. Bosch, Hymen. Jav. p. 7. tab. III!

Exs. — Zolling, Coll. I, N. 1582, 1722, 2111.

Sarawak, senza indicazione di località speciale, nè di stagione.

Trichomanes digitatum, Sw., Syn. Fil. p. 370 et 422.—Hook. sp. Fil. I, p. 119.—Bedd. Ferns. brit. Ind. tab. 301!—Bak. Syn. Fil. p. 76, N. 27.—Blum. enum. II, p. 224 fide V. d. Bosch.—Tr. flabellatum, V. d. B. (non Bory) Syn. Hymen., p. 13; et Hymen, Javan, p. 19, tab. XIII! — Tr. nitidulum, V. d. B. in pl. Jungh. I, p. 547; in Syn. Hymen. p. 13, et Hymenoph. Javan. p. 21, tab. XV! (forma *decalvata*).—Tr. lanceum, Bory in Willd. sp. pl. V. ps. I, p. 500.—Poir. encycl. suppl. V, p. 343.—Sieb. Syn., N. 81.—Hook et Grev. Icon. Fil. tab. XXXIII!

Exs.—Zolling. Coll. II, N. 1722 partim, teste Vand. Bosch.
Sarawak, M.te Gunong Poe: agosto 1866.

Van den Bosch scrive della sua pianta intitolata *Tr. flabellatum* che non corrisponde all'omonima di Bory: « *receptaculo demum brevi?* » — al suo *Tr. nitidulum* invece attribuisce « *receptaculum setaceum apice parumper incrassatum indusio tamen duplo longius* » (Hymen. Javan., p. 20 et 21). Ora la pianta da Borneo, mentre indubbiamente debbe stare colla prima specie in causa delle lacinie frondali setoloso-denticolate, porta precisamente sori con ricettacolo doppio quasi il duplo dell'indusio, quale vedesi da lui disegnato pel *Tr. nitidulum* sulla tavola XV. — Dissi le lacinie della fronde *setoloso-denticolate;* Van den Bosch all'opposto le descrive: « *margine aculeolis simplicibus brevibus opacis armatae* ». La mancanza dei *cigli* e la brevità del *ricettacolo* che si verificano pure su diverse frondi dei nostri esemplari mi fanno sospettare che queste lievi divergenze provengano dalla condizione ed età diversa delle dilicate pianticelle osservate, giacchè in niun modo riesco a coglierví altri punti di differenza.

— **(Craspedoneuron) ignobile**, Nob.

Sterile; rhizomate fasciculato, fibris brevibus setulam emulantibus, strigis brunneis curtis; stipitibus caespitosis nunc brevissimis, nunc ultra duo decimetra longis, primo squamulosis dein glabratis, complanatis, in frondem abeuntibus glabram obscure virentem, in sicco glaucedine quadam obductam, 3 decimetra longitudine, et fere aequilatam, circumscriptione ovatam, profunde bipinnati-partitam, laciniis subflabellatis, lobis fastigiatis linearibus obtusis. Cellulae stratis duobus dispositae, elongatae, parietibus crassiusculis, eminenter undulatis; marginales quadratae; vasa rhachidis trachealia polyspira. Tota frons in sicco crispata.

Sarawak, mese di luglio 1865.

— **serratulum**, Bak. Syn. Fil. 80, N. 47.

Borneo, Lobong Pic.

— **denticulatum**, Bak. Syn. Fil. ed. I, p. 82, N. 52.

Borneo, leg. Motley, fide Baker, l. c.

— **pyxidiferum**, L. sp. pl. p. 1561.—Bak. Syn. Fil. p. 81, N. 49.

Borneo; sulla fede di Baker, giacchè questa felce fu sempre creduta propria delle regioni Americane meridionali.

— **Filicula**, Bory in Duperr. Voy. bot. I, 283.—Hook. sp. Pil., I, 124 pr. p.—Kze., in Bot. Zeit. 1847. V, 329.—Bak. Syn., p. 81.—Didymoglossum Filicula, V. d. Bosch., Hymen. Jav., p. 35.—Taschneria Filicula, Prsl., epim. 258.

Exs.—Zolling. Coll. I, N. 1239, pr. p., et Coll. II, N. 188 (teste V. d. Bosch., l. c.)—Cuming, pl. Phil. exs. N. 2!

— **Javanicum**, Bl. enum. II, p. 224;—Moritz. Verz., p. 107.—Hook. sp. Fil. I, p. 130.—Hook. et Grev. Icon. Fil., tab. 240!—Kze. bot. zeitg. 1847, V, p. 370; 1848., VI, p. 304.—Zolling. Syst. Verz., p. 47.—V. d. Bosch. in pl. Jungh. I, p. 551.—Hook. Gard. Ferns. tab. 37!—Bak. Syn. Fil. 83, N. 59.—Beddom. Ferns. brit. Ind. tab. 180!—Tr. asplenioides, Prsl. Hymenoph. p. 37 (ex ejus cit. stirp. Cuming., N. 184).—Kze. in Schk. Fil. Suppl. I, 218, tab. LXXXIX.—Tr. Boryanum, Kze. in Schk. Fil. suppl. I, p. 237, tab. XCVII.—Cephalomanes oblongifolium, Prsl. Epiml. p. 19, tab. 10! (ex correct. ips. Auctoris ad p. 258).—*Ejusd.* Gefaessb. I, p. 26, in nota.

Exs.—Zolling. Coll. I, N. 1464!—Id., N. 557 et Coll. II, N. 1664;—Cuming., pl. ins. Philipp., N. 184!
Sarawak, luglio 1865.

Trichomanes javanicum, β. Zollingeri, Nob. — Cephalomanes Zollingeri, V. d. Bosch. Syn. Hymen. p. 11; — et Hymen. Javan. p. 31, tab. XXIII!

Exs. — Zolling. Coll. I, N. 1464 (specim. minus) et N. 3448.
Sarawak, Banting; novembre 1865.

— — γ. **rhomboideum** (J. Sm.), Nob. — Cephalomanes atrovirens, Prsl. Hymen. p. 110, tab. V! — Trichomanes atrovirens, Kze. in bot. Zeitg. 1847, V, p. 371. — Tr. rhomboideum, J. Sm. in Hook. Journ. III, p. 417. — Cephalomanes rhomboideum, V. d. Bosch. Syn. Hymen. p. 10, et Hymen. Javan. p. 33, tab. XXIV.

Exs. — Zolling. Coll. I, N. 1464 (pr. p. fide V. d. Bosch.). — Cuming. pl. Philipp. N. 169!
Sarawak, Batang Lupar, Banting; settembre 1865.

Ho stimato miglior partito ridurre, quali varietà, sotto un tipo fondamentale le forme descritte da alcuni autori sotto i nomi di *Tr. (Cephal.) Zollingeri* e *rhomboideum (atrovirens)* anzicchè confonderle nel solo nome di *Tr. javanicum,* poco d'altra parte persuadendomi l'arguta specificazione fattane da Presl e più ancora da Van den Bosch. — La varietà γ nella pianta del Beccari ha i lobi alquanto più finamente incisi che non lo siano nella pianta dalle Filippine distribuite sotto il N. 169 dal Cuming, almeno nell'esemplare della mia collezione.

— **meifolium,** Bory in Willd. sp. pl. V, p. 509, N. 24, ad normam cl. V. d. Bosch (Hymen. Jav. p. 30), fronde lineari-lanceolata.

Sarawak, Monte Mattang, ad altitudinem 3000 p. par. circiter; giugno 1866.

— **millefolium,** Prsl. Hymen. p. 16 et 43. — V. d. Bosch in pl. Jungh. I, p. 555; — Syn. Hym. p. 36, et Hymen. Javan. p. 27, tab. XX.

Sarawak, M.ti Mattang; nel 1866.

Non sono ancora tolto ad ogni dubbio se gli esemplari del Beccari non possano appartenere al *Tr. foeniculaceum* legittimo del Bory.

— **maximum,** Bl. enum. II, p. 228 — Bak. Syn. fil. p. 86, N. 72.

Borneo, fide Baker, l. c.

— **hispidulum,** Mett. ex Kuhn reliq. Metten. in Linnaea, XXXV (ann. 1868), p. 389. — Bak. Syn. fil. ed. II, p. 466.

Borneo: leg. Lobb ex Kuhn, l. c.

— **gemmatum,** J. Sm. in pl. Cuming, N. 400! — Bak. Syn. Fil. p. 87, N. 76 (excl. Syn. omn.?).

Sarawak, Monte Gunong Poe: agosto 1866.

Gli esemplari da Borneo sono giovani e sterili, ma s'accordano perfettamente con quelli dalle Filippine che stanno nel mio erbario. — In quanto alla sinonimia confesso che non so trovare differenza tra le nostre piante e quella figurata dallo Hooker (Second Cent. of Ferns, tab. LXIII!) sotto il nome di *Tr. cellulosum,* Klotzsch, ossia *Tr. filiforme,* Sturm? pianta dell'America tropicale. Soltanto la differenza di patria e l'opposizione di V. d. Bosch (Hymen. Javan, p. 30), il quale sostiene l'autonomia della specie asiatica, m'indussero ad ammettere come tipo speciale quest'ultima.

— **longisetum,** Bory. in Willd. sp. pl. V, p. 510, N. 25. — Hook. sp. Fil. I, p. 157. — Kze. bot. Zeitg. 1847, V, p. 418. — Zolling. Syst. Verz. p. 47. — V. d. Bosch in pl. Jungh. I, p. 556; — Syn. Hymn. p. 33; — et Hymen. Javan. p. 28, tab. XXI! — Bak. Syn. Fil. ed. I, p. 87, N. 77. — *Tr. Pluma,* Hook. Icon. Plant. tab. 997? — Tr. ericoides, Hedw. ex Bak. Syn. Fil. ed. II, p. 87, N. 77.

Exs. — Zolling. Coll. I, N.i 289 et 1903.
Borneo, fide auctor., ll. cc.

Nella seconda edizione della sua *Synopsis* (p. 466, N. 77 *) Baker restituisce a dignità di specie tipica il *Tr. Pluma* di Hooker.

Trichomanes foeniculaceum, Bory in Willd. sp. pl. V, p. 511, N. 26.—V. d. Bosch. Hymen. Javan. p. 30.- Bak., Syn. Fil. 88, N. 78.

Borneo, fide Baker, l. c.

— **trichophyllum**, Moore, in Gard. Chron. 1862, p. 45.—Bak. Syn. Fil. ed. II, p. 466 N. 77.—Tr. Morierii, Vieill. pl. exs. Nov. Caled., N. 2139!

Borneo, fide Baker, l. c.

Il nostro *Tr. meifolium* lo avvicina assai.

— **brevipes**, Bak. Syn. p. 84. N. 62 — Tr. melanorrhizon, Hook. Syn. Fil. I, 140.—*Ejusd.* Ic. pl. tab. 705. Didymoglossum brevipes, Presl., Hymen. p. 115 et 139.

Exs. — Cuming, pl. exs. Phil. N. 316! fragmenta plantulae jam vetustae.
Borneo a Sarawak sul M. Gunong-Gading. — In Agosto 1866.

Le labbra anguste dei sori non permettono di classare questi esemplari sotto *Tr. Filicula*, al quale si avvicina per le vene spurie intramarginali non interrotte.

— **Saxifragoides**, Presl. Hymen. p. 108 et 131.—Bak. Syn. 75, N. 22.

Exs. — Cuming, pl. exs. Philip. N. 256!
Sarawak a Santubong-pic.—Nell' agosto 1866.

Unico esemplare, in condizione alquanto triste; nè migliori sono gli esemplari di questa specie distribuiti dal Cuming, la quale entra nel genere *Gonocormus*, V. d. Bosch., ed affine a quella da lui appellata *G. minutus* (Vedi V. d. B., Hymen. jav., p. 9).

— **pallidum**, Bl. enum. II, 225.—Hook. sp. Fil. I, 139.—Bak. Syn. 80, N. 46, pr. p.—Craspedoneuron pallidum, V. d. Bosch, Hymen. jav., p. 14, tab. VIII!

Forma simplicior: fronde minus divisa circumscriptione angusta.—Nisi pro forma pilosa (pilis articulatis) habeo *Craspedon. Braunii*, V. d. Bosch, l. c., p. 15, tab. IX! quod ex habitu magis respondet.

Sarawak a Batang Lupar e Undup. — Mese di settembre 1865.

Certamente la pianta del Beccari è diversissima da quella che nelle raccolte del Cuming dalle Isole Filippine va sotto il nome di *Tr. glauco-fuscum*, Hook., che il Baker trae quale sinonimo al *Tr. pallidum* [1]).

Tribus IV. — *Davallieae.*

Davallia (Humata) heterophylla, Sm. Act. Taur. V, 414.—Sw. Syn. 130 et 337.—Hook. sp. Fil. I, 152.—*Ejusd.* Fil. Exot. tab. 27!—Hook. et Grev. Icon. Fil., tab. 230!—Bak. Syn. 88, N.° 1.—Beddom. Fil. Brit. Ind. tab. 90! — Humata Ophioglossa, Cav. prael. 1801, N.° 678. Ettingsh. Farrn. d. Jetzw. p. 206, tab. 133, fg. 2 et 6; tab. 139, fg. 4.

Exs. — Zolling., Coll. Jav. N.° 920! — Cuming, pl. exs. Philipp., N.° 335!
Sarawak, mese di novembre 1875.

— — **pedata**, Sm. Act. Taur. V, 414.—Sw. Syn. 131 et 341.—Hook. sp. Fil. I, 54, tab. XLV, A! —

[1]) Non ho stimato cosa conveniente seguire per le Imenofillacee il sistema consacrato da Presl ed altri Pteridografi, massime avuto riguardo allo scarso materiale di questa enumerazione, non sapendomi accordare colla loro valutazione dei criterii, in base dei quali hanno fondato non meno di venticinque generi, mandando a schegge gli antichi generi *Hymenophyllum* e *Trichomanes*. Vedi in proposito la classazione dissolvente presentata da Van den Bosch in *Versleg. en Mededael. der Koninkl. Akad. d. Vetensk. Afdeel. Naturk.—Elfde Deel.* 1861, p. 300-331. *Eerst. Bidr. tot de Kennis der Hymenophyllaceae door* B. B. V. d. Bosch.).

*

Ejusd. Gard. Ferns, tab. VII! — Bak. Syn. Fil. 89, N.° 6. Ad. pedatum. L. sp. pl. p. 1094. — Humata trifoliata, Cav. praelect. 1801, N.° 680. — Adiantum repens, *L. fil.* suppl. 446.

Exs. — Thwait. pl. exs. Ceyl. (Cat. H. Perad.), N. 1383! (lobi augustiores et magis denticulati quam in planta Beccariana). — Cuming, pl. exs. Philipp., N.° 138 (sub nomine *Davalliae Cumingii*, Hook. s. *Pachypleuriae lepidae*, Presl., epim. p. 99!) forma angustiloba?

Sarawak, Batang Lupar, Undup. — Mese di settembre 1865.

Non so persuadermi che la pianta del Cuming, la quale corrisponde alla fig. B della tav. XLV nello *Species Filicum* dell'Hooker abbia a rappresentare una specie a sè. L'istesso Autore così si esprime: « *The barren fronds of this have a good deal the appearence of Davallia pedata* », l. c., p. 155; e nella frase diagnostica delle due specie data dal Baker, pur tanto difficile nel concedere l'autonomia, nemmeno una nota di distinzione specifica saprei ritrovare. Ad ogni modo le variazioni nella pianta dalle isole Filippine s'accordano con quelle dell'esemplare da Ceylan. Le figure date dall'Ettingshausen (*Farr. d. Jetzw.*, tab. 140, fg. 1, 4, 6, 7) mostrano lobi più prolungati ed acuti di quelli nella pianta del Beccari; ma osservo pure appartenere esse ad esemplari sterili.

Davallia (Leucostegia) parvula, Wall. Catal. N.° 247. — Hook. sp. Fil. I, 160. — Hook. et Gr. Icon. Fil. tab. CXXXVIII! — Bak. Syn. 92, N.° 21. Acrophorus parvulus, Moor. Proceed. Linn. Soc. II, 286. — *Ejusd.* Ind. Fil., 3. — Bedd. Ferns Br. Ind. tab. 97! *(forma major sterilis).* — Leucostegia parvula, J. Sm. Lond. Journ. Bot. I, 426. — Humata parvula, Mett. Fil. Lips. 102, tab. 27, fg. 7 et 8 (fide Moore).

Sarawak, luglio 1865.

— **(Eudavallia) solida**, Sw. Syn. Fil. p. 132 et 345. — Schk. Crypt. p. 118, tab. 126. — Hook. sp. Fil. I, p. 163, tab. 42! — *Ejusd.* Exot. Ferns, tab. LVII! — Ettingsh. Farr. d. Jetzw. p. 205, tab. 137, fig. 9; et tab. 139, fg. 2, 9! — Bak. Syn. p. 95, N.° 39. — Moor. Ind. Fil. p. 300. — D. magellanica, Desv. et Alior. fide Moore. — D. elegans, Hedw. Fil. in textu ad tab. 21, quae inscripta est: D. procera, fide Swartz aliisque. — Humata solida, Desv., prodr. 324. — Stenolobus solidus, Presl. tentam. Pterid. p. 130.

Sarawak, luglio 1865.

Avendo pur citato le figure dell'Hooker e dell'Ettingshausen, non posso lasciare inosservata la qualche discrepanza che corre fra di esse, e non meno la differenza fra le dette figure e gli esemplari Beccariani (due individui, entrambi in frutto), massime in quanto alla smarginatura dei lobi; e la tavola nell'*Exotic Ferns* si avantaggia anche nelle dimensioni e per la sveltezza di tutte le parti della pianta.

Mi confortano peraltro le parole dell'illustre Inglese: « *It is nothing new to say of a Fern, that it is very variable; but such is eminently the case with this fine species* ». — Forse la nostra forma corrisponde od almeno si avvicina alla *D. ornata*, Wall. « *with broad slightly cut segments* » (Bak., l. c., in nota) a me totalmente ignota, dal Moore conservata come specie distinta, mentre Hooker ne fa la sua *D. solida* β. *latifolia* (Sp. Fil. I, p. 163, tab. 42, B).

Exs. — Cuming, pl. exs. Ins. Philipp. N. 78, fide Moore (deest in coll. mea).

— — **var. β. caudata** (Cav.), Moor. Ind. Fil. p. 300. — Parestia caudata, Prsl. epim. p. 100, N. 2.

Borneo, ex Moor., l. c.

A questa forma Moore riferisce il *Trichomanes solidum*, Forst. prodr. 475, che Swartz, autore della specie, fa addirittura sinonimo della medesima.

— — **Alpina**, Bl. — Bak. Syn. p. 89, N. 7. — Hook. Sp. Fil. I, p. 155. — Humata alpina, Moor. Ind. Fil. p. 289. — H. Serrata, Brock. ex Moor. — Davallia Belangeri, Bory, fide Bak. et Moor. ll. cc.

Borneo.

— — **elegans**, Sw. in Schrad. Journ. ad ann. 1800, II, p. 87 — *Ejusd.* Syn. Fil. p. 132, N. 12. — Moor. p. 293. — Bak. Syn. 65, N. 40. — Parestia elegans, Prsl., e pin. p. 99, N. 1.

Borneo.

Davallia (Eudavallia) elegans β. **coniifolia**, Hook. Sp. Fil. I, p. 165. — Moor. Ind. Fil. p. 191. ex citat. Zoll. et Cumng. excl. citat. Peraden. et D. elegans γ. subunidentata, Hook, Sp. Fil. I, 165, tab. 43, B.

Exs. — Zoll. pl. Jav. exs., N. 147! — Cumng., pl. exs. Ins. Philipp., N. 77!

Volendo risalire colla sinonimia sino a Sprengel, siccome quegli che primo, nel giornale di Schrader pel 1799, vol. II, p. 271, volendo diradare le nebbie che giacevano sulle felci riportate ai generi *Trichomanes* ed *Adiantum*, dichiarava spettarne diverse specie al genere *Davallia*, citando in proposito *Trichomanes multifidum, epiphyllum* ed *elatum*, si capita in tale caos che ormai è quasi impossibile districare. Quali precise forme debbano stare sotto *D. elegans*, quali sotto *D. elata*, nessuno potrà bene stabilire se da un lato vede Bernhardi, nel medesimo giornale succitato pel 1800, vol. II, p. 122 creare il genere *Wibelia* colle specie *D. multifida* e *elata*, Sprgl. rappresentate nella tav. I dalle poco significanti figure 2, *c* per la prima di esse e 2, *a*, *b* per l'altra; e dall'altra lo Swartz nel vol. I, pel 1801, ammettere a p. 131, sotto il N. 10 *D. elata* appoggiata a quelle tre figure in complesso, cacciare la *D. epiphylla*, sino al N. 23, p. 134, e dimenticare totalmente il *Tr. multifidum*, Forster. Sovraggiunge poi il Moore che riporta la *D. epiphylla*, da lui considerata sinonimo della *Wibelia multifida*, Bernh. (escludendone peraltro il sinonimo di Forster), quale varietà sotto la *D. elata*. E nella sua *D. elegans*, β. *coniifolia* mette in un fascio gli esemplari editi dallo Zollinger (N. 147) e dal Cuming (N. 77) colla felce di Ceylon distribuita dal Thwaites (*Coll. It. Perad.*, N. 3078!), e che assai ne differisce e forse rappresenta la primitiva *Davallia epiphylla*, Sprgl., ossia *Wibelia multifida*, Benhd.. l. c., tab. I, fig. 2, *c*.

La pianta del Beccari si avvicina essenzialmente più a quella del Cuming (che porta per sinonimo il nome di *Parestia elegans*, Prsl., epim. 991), che all'altra dello Zollinger, differendo da ambedue per un fare più largo.

Sarawak: Batang-Lupar, Undup — Novembre 1865.

— **(Microlepia) Luzonica**, Hook. Sp. Fil. I, p. 174, tab. 60, *B*, fig. 2, 3, 5! — D. pinnata, β. gracilis, Bl. ex Bak. Syn. 98, N. 52. — Microlepia pinnata, J. Sm., forma pinnis inferioribus pinnatifidis, Prsl., epim. 96. — M. pinnata, β. Moor., Ind. Fil., p. 206. — Ettingsh. Farrn. d. Jetztw., tab. 141, fig. 11!

Exs. — Cuming, pl. exs. Ins. Phil. (*sine numero* in specimine meo).
Sarawak, Mattang — gennajo 1866.

Fronde più ampia, colla massima parte delle pinne più o meno profondamente fendute, che non sia negli esemplari Cumingiani che ho sott' occhio.

— **(Microlepia) deparioides**, Nob.

Rhizoma pollicem et ultra crassum, contortum, repens, tenuissime pubescens, demum ex epidermide in squamulas furfuraceas fatiscente pulverulentum vel omnino glabratum, tuberculosum, e flavido fuscum, subtus fibrillis brevibus radiculosum. Frondes erectae, glaberrimae, sex decimetra et dimidium metientes, stipitis straminei semicylindracei supra canaliculati parte inferiore longe nuda, perimetro late lineari elongato, pinnis 40 jugis oppositis, pectinatim divaricatis, inferioribus liberis, superioribus basi utrinque in alam angustissimam dilatatis, lineari-spathulatis, obtusis crenato-dentatis planis tenuibus, infimis quatuor centimetra et dimidium, subsequantibus quinque et ultra longis, millimetra 6-8 latis, sursum sensim decrescentibus; pinnula terminali excurrente. Venulae primariae e nervo mediano angulo acuto exortae subflexuosae, soros petientes, e parte superiori venulis secundariis arcuatis anastomosantes, nervillis hinc inde vage flexis liberis ad apicem incrassatis. Sori marginales obliqui, facile decidui; indusio in dentium acumine primitus explanato, scutellari vel potius auriculaeformi, serius exerto fere ut in *Deparia*, obsolete vel vix bilabiato obtuso integerrimo.

Specie assai distinta pel suo aspetto che rammenta i Polipodii della sezione dell' *Otites*. A fruttificazione inoltrata la forma dell' indusio ci lascia dubbiosi circa il genere al quale giustamente assegnarla e la ravvicina alle *Dennstaedtie*; ma osservato in quei sori che non sono sufficientemente sviluppati, o che rimasero sterili, è facile riconoscere la vera sua origine ed inserzione.

Sarawak, Monte Mattang, 1866.

Davallia (?) Lobbiana, Moor. Ind. Fil. p. 296, in nota.

Exs. — Lobb, N. 194, l. c.
Sarawak (Borneo).

L'autore ci lascia incerti sul vero posto che questa specie debba occupare nella serie delle Davallie, compartecipando ai caratteri dei sottogeneri *Humata* e *Loxoscaphe* pur conservandosene distinta.

— **(Loxoscaphe) Beccariana**, Nob.

Stips tota, etiam sub lente vitrea, glaberrima. Rhizoma repens, calami Cycnei crassitie, undique fibrillas radicales sat breves valde pilosas brunneas emittens, et paleis e lanceolato linearibus fuscescentibus integris in longam cuspidem productis adpressis dense obsitum. Stipes subcylindraceus, levissimus, supra anguste canaliculatus. — Frons erecta plana quadripinnatifida, usque septuaginta quinque centimetra longa, triginta circiter lata, subcoriacea, in sicco facie infera pallidiori nitente, supera obscuriori opaca. Pinnae primi ordinis e basi lata elongato lanceolatae et caudatae, patentes. Pinnae alterius ordinis lanceolatae; tertiariae oblongo lineares; ultimi ordinis, aut si mavis segmenta, dimidiata oblonga, lobis sub-cuneatis apice rotundato crenato, passim denticulo e latere interno. Nervus in venas pinnatas venulasque parcas angulis valde acutis et dichotome abiens, ut segmenta flabellinervia lubenter adpellares.

Distintissima pianta e rimarchevole sia perchè allo stato secco facilmente, ove mancassero i sori, si scambierebbe all'apparenza la relativa indole delle due pagine della fronde, sia poi per la grande turgescenza dei sori stessi dal lato della faccia superiore mentre dall'opposto si presentano affatto piani.

Sarawak, Monte Mattang — luglio 1866.

Tribus V. — *Lindsayeae*

Lindsaya (Eulindsaya) ovata, J. Sm. in Hook. sp. Fil. I, p. 305, tab. 64, A! — Bak. Syn. p. 105, N. 4. — Isoloma ovatum, Prsl. epim. p. 101.

Forma glabrescente.

Exs. — Cuming, pl. exs. Ins. Philipp., N. 175 ex citat. Hookeri et Preslii.
Sarawak, Monte Mattang, a 3500, p. di altitudine — giugno 1866.

— — **concinna**, J. Sm. in Hook. sp. Fil. I, p. 205, tab. 61, *B.* — Bak. Syn. p. 105, N. 5.

Borneo, ex Auctoribus citatis.

— — **cultrata**, Sw. forma: Lobbiana, Hook, sp. Fil. I, p. 205, tab. 62, *C*! — Bedd. Ferns. Brit. Ind. tab. 28! «*L. Lobbiana* is considered only a form. of *L. cultrata*». — Bak. Syn. p. 105, N. 7, ubi, tamquam synonymon adducitur *L. gracilis*, Blume, Forma grandior, frondibus haud infrequenter ad summitatem bifurcatis.

Sarawak, Monte Mattang, 1866.

— — **trapeziformis**, Dry. Act. Soc. Linn. Lond. III, tab. 9. — Roem. Arch. II, 236. tab. IV, fig. 4: for. caudata — L. caudata, Hook. Icon. Plant., tab. 958; et sp. Fil. I, p. 215. — Bedd. South. Ind. ferns. tab. CCXVII!

Labnan ex hb. Low in hb. Beccari, 1867.

— — **Borneensis**, Hook. mss. ap. Bak. Syn. p. 107, N. 18.

Sarawak, Monte Mattang. — Aprile 1866.

Baker ravvicina questa specie alla *L. guianensis*, Dry. (Hook. sp. Fil. I, p. 216, tab. 62, *A*), e non a torto se si pongano a confronto due pinne isolatamente prese di queste due specie; la fig. 14 su tab. 145 dell'opera spesso citata dell'Ettingshausen (non così l'altra fig. 3 della tavola precedente) della *L. guianensis* in nulla differisce da una pinna della nostra pianta. Se non che la pianta americana avrebbe, secondo Hooker, stipite terete, frondi piuttosto flosce fre-

quentemente inchinate o falcate, ecc. Ma quando vuole attribuirle per ulteriore distintivo « *pinnulae gradually smaller towards the apex* » confesso che più volontieri sottoscrivo al parere del Baker che sì l'una che l'altra definitivamente costituiscano un graduato passaggio in alcune forme di *L. trapeziformis* alla genuina *L. stricta* Dryander.

Lindsaya (Synaphlebium) lobata, Poir. Encycl. Suppl. III, p. 448. — Bak. Syn. ed. II, p. 111, N. 37. — *L. nitens*, Blum. in Bak. Syn. ed I. — *L. recurvata*, Wall. Cat. N. 149. — Hook. sp. Fil. I, q. 222. — *L. propinqua*, Hook. sp. I, p. 223 e 224, tab. 66, *B*!

Forma omnino simplex: *Synaphlebium pulchrum*, Brack.

Sarawak, luglio 1865.

I sinonimi che vennero conglobati sotto questa specie dissuonano alquanto fra loro; epperò non volli citarli tutti quali ce li dà il Baker, il quale correggendo nella seconda edizione la nomenclatura col concedere priorità a quella del Poiret, non corregge poi il doppio impiego ch'egli fa della figura tab. 68, *A* dell'opera dell'Hooker applicandola prima a *Lindsaya nitens*, poscia alla susseguente *L. davallioides*. In quanto agli esemplari del Cuming, nella mia collezione portano numero 392 e 393 (anzicchè 394); questo dovrebbe corrispondere alla *L. obtusa*, Hook., secondo la sua citazione, mentre traduce il 392 alla sua *L. intermedia* (tab. 67, *B*) quale *var. B. minor* e riferendovi il *Synaphlebium recurvatum*, J. Sm. (excll. Synn.). Ma contraddicono a siffatta conclusione i miei esemplari della collezione Cumingiana, forse scambiati nella distribuzione dal Collettore stesso.

— — **davallioides,** Blum — Bak. Syn. p. 111, N. 38 — Hook. sp. Fil. I; p. 234, tab. 68, A!

Sarawak, dicembre 1866.

Certamente a questa specie, e non alla precedente, può assegnarsi la figura 68, A dell'Hooker: e la felce del Beccari adeguatamente vi risponde. Non credo di errare di soverchio pensandomi che lo *Synaphlebium pulchrum*, Brack., e la *L. davallioides*, Bl., rappresentino gli estremi membri di un solo ciclo specifico.

— **(Isoloma) divergens,** Wall. in Hook. et Grev. Icon. pl. tab. 226! — Hook. sp. Fil. I, p. 210. — Bak. Syn., p. 109, N. 29.

Borneo, fide Auctor. citatorum.

— **(Schizoloma) Fraseri,** Hook. sp. Fil. p. 221, tab. 70, *B.* — Bak. Syn. p. 112, N. 43.

Sarawak: Banting. — Novembre 1865.

Sebbene l'esemplare Beccariano sia totalmente sterile, coincide siffattamente colla figura e colla descrizione dateci dall'Hooker, da non potersi disconoscere la specie.

Tribus VI. — *Pterideae.*

Pteris longifolia, L. sp. pl. 1531. — Jacq. Hort. Schoenbr. III, p. 78, tab. 399, 400. — Swrtz. Syn. fil. p. 95. Schk. crypt. 84, tab. 88. — Milde, Fil. Eur. et Atlant. p. 43. — Willd. sp. pl. V, pars. I, p. 369. — Fée, Polyp. 124, tab. IX, *A*, fig. 5! (stipitis sectio). — Prsl. tent. Pterid. tab. XII, s. IV. fig. 1-9 (sporae)! — Hook. sp. Fil. II, p. 157. — Bak. Syn. p. 153, N. 1. — Beddom. South. Ind. Ferns, p. 11, tab. XXXIII! — Ettingsh. Farrnk. J. Jetzw, p. 92, tav. 52, fig. 15; tab. 54, fig. 1; tab. 56, fig. 3-5; tab. 57, fig. 1-3! — Pteris ensifolia, Sw. Syn. 95. — Tod. Syn. pl. Acotyl. vasc. Sicil. p. 6. — Pteris lanceolata, Desf. Fl. Atl. II, p. 401. — Pteris vulcania, Bertol. Miscell. XVIII et Fl. Critt. Ital, 86. — Pteris costata, Bory in Sprg. syst. veg. IV, 71. — Lonchitis lineata, pinnis longissimis, Petiv. pterigr. Amer. p. 129, tab. 6, fig. 12! — Lonchitis non ramosa longis angustis et ad basin auriculatis foliis, Plum. Fil. p. 52, tab. 69! — Filix non ramosa longissimis angustis et ad basin auriculatis foliis. Plum. pl. Amer. p. 12, tab. 18! — Phyllitis ramosa, Alpin. exot. p. 67, c. icone, p. 66!

Exs — (Specim. Ital.) Erb. Critt. Ital. ed. I, N. 151! sub nom. *Pt. Vulcaniae;* et ed. II, N. 202! — Orsini, pl. exs! — Tod. Fl. Sic

exs.! — (Specim. exot.) Gaillard. pl. exs. ex Syria! — Lefèvr. Fl. Alg. exs. N. 498! sub nom. *Pt. lanceol.*, Desf. — Hahn. pl. d. l. Martin, 1er voy. N. 28! — Bory (sub hom. *Pt. costatae*), pl. exs. ex ile de Fr.! — Thwait. pl. Zeyl ed. Hohen. N. 3144! — Cuming, pl. exs. ex Ins. Philipp. N. 6! — Bourg, pl. exs. Mexic. N. 2348 (Specim. rhachide usque ad verticem dense paleata, pinnis eximie tenuibus!) — (Specim. culta). Ex ipsa stirpe *Jacquiniana* in H. Schoenbrunn. adlata!, anno 1818 decerptum, etc.

Sarawack, a Salac, gennajo 1866.

Gli esemplari americani di questa pianta che tengo nel mio erbario, mi assolvono da qualunque dubbiezza di sinonimia. Non ho voluto citare le figure del Barrelieri (*Polypodium majus acutioribus foliis cordubense.* Icon 1111!), nè quella del Bocconi (Mus. d. piant. rar. Dec. V, p. 59, tav. 46!) calcata sulla precedente, avendo il Bocconi conosciuta la pianta presso il suo correligionario, e che dallo Swartz vengono classate sotto la sua *Pt. ensifolia*, perchè davvero, quando non fosse per la patria, si potrebbero piuttosto addurre ad esempio della *Pt. opaca* (J. Sm.) ossia *Pycnodoria opaca* (Prsl. epim. p. 181) costrutta sovra pianta del Cuming (ex ins. Phil., N. 342!) in causa delle pinne acuminate alla base anzicchè cordate ed auriculate, e contrastanti però in modo strano coll' esatta figura dell' Alpino, citata dallo stesso Swartz sotto la medesima specie. — Invece mi persuado volontieri debba qua essere riferita la fig. 1. di tav. 402 del Plukenet, da nissuno ch' io mi sappia interpretata, colla leggenda: « *Filix pediculo pinnas gladiiformes transaddigente, ex Insula S.tae Helenae* ». Evidentemente il margine delle pinne superiori accenna a *Pteris;* il difetto di pinna terminale non mi sorprende, avendosi frequentemente esempî di biforcazione nelle Felci. — Gli Autori recano quale sinonimo a questa specie anche la *Pteris vittata* del Willdenow: ma esemplari autentici nell' erbario Bellardi e nel mio mi rendono titubante, malgrado che Milde (l. c.) noveri una forma *hastata:* nella nostra pianta, assai simile al N. 178 dello Zolling. *exsicc. Jav.*, le appendici basali delle pinne sono troppo spiccate. Al postutto, alla pianta del Willdenow calza appuntino la figura: tav. 53, fig. 3 (*Pt. crenata*) nell' opera dell' Ettingshausen spesso da me citata.

Pteris (Eupteris) semipinnata, L. — Hook. sp. Fil. II, 169. — *Ejusd.* Gard. Ferns. tab. 59! — Beddom. South Ind. Ferns, p. 11, tab. XXXIV! — Bak. Syn. 157, N. 16. — Ettingsh. Farrn. d. Jetztw. p. 92, tab. 62, fig. 2-8!

Borneo, ex auctoribus.

— — **longipinnula**, Wall. Cat. N. 108. — Hook. sp. Fil. II, p. 179, tab. XXXIV, *A*! — Bak. Syn. p. 158, N. 23. — Beddom. South Ind. Ferns, p. 14, tab. XLIII!

Sarawak, Bauting, settembre 1865.

Quando prendo a considerare la variabilità di forme che presenta la *Pt. quadriaurita*, Retz., trovo giustificata la sentenza del Baker, il quale in calce alla diagnosi della *longipinnula* scrive: « *Very doubtfully distinct from the preceeding* (Pt. quadriaurita) ». Per la pianta del Beccari adottai quel nome, che negli Autori trovai già additato siccome di pianta nativa di Borneo, evitando così la probabilità di duplice impiego.

— **(Paesia) arachnoidea**, Kaulf. enum. Fil. p. 190.

Sarawak, Batang Lupar a Marop, aprile 1867.

Coincide perfettamente colla pianta Brasiliana, che ho sott' occhio, raccolta dal Casaretto. Volendo conciliare tutte le forme derivate dal tipo *Pt. aquilina* sotto i nomi di *Pt. lanuginosa*, *pubescens*, *caudata*, *esculenta*, coll'aggiunta della *Pt. Otaria* creata ultimamente dal Beddome (*South. Ind. Ferns.*, tab. XLI!), sia paragonando fra loro diagnosi e figure, sia appoggiandosi ai dati geografici, c' è da uscirne pazzi. Quando, a cagion d'esempio, si cerchi l'argomento fitognostico per distinguere nelle figure date dall' Ettingshausen le più che cavillose differenze degli angoli di divergenza per le venuzze di secondo ordine nei lobi, assolutamente bisogna rinunziare ad afferrarle; e dopo avere sciupato gli occhi aiutando la vista con mezzi svariati di misurazione, si

arriva a conchiudere che le differenze esistano soltanto nella fantasia degli *Specializzatori a tutto costo*. Conclusione che del resto già da un pezzo avevo formulata e che ora solennemente pronunzio, deplorando che la smania di dire novità abbia oscurato il sereno campo della nostra Scienza. Quando il Regno Vegetale ci offre il problema di classare un buon *centinajo e mezzo di migliajo* di tipi, perdersi a stabilirne le differenze dietro caratteri appena riconoscibili *(si quidem)*, e che variano magari da specie a specie assai meno di quanto differiscano in individui diversi della specie medesima, ai miei occhi è atto di scientifica aberrazione.

Pteris (Campteria) patens, Hook. sp. Fil. II, p. 120, *A.* — Bak. p. 165, N. 47; — non Ettingsh. Farrn. d. Jetztw., p. 102, tab. 69, fig. 3! hinc non *Litobrochia patens,* Prsl. — Pteris decussata, J. Sm.

Exs. — Thwait., pl. Zeyl., N. 1047! ab ipso Hooker determinatum.
Borneo, ex auctoribus.

La pianta dell'Ettingshausen ha nulla di comune con quella dell'Hooker; nemmeno la patria, essendo indigena del Chilì e dell'isola Juan Fernandez.

Ceratopteris thalictroides, Brogn., Bull. Soc. Philom. 1821, p. 184, tab. 1. — *Id.* in Dict. Class. III, p. 351. — Presl. tent. Pterid., tab. VII, s. VII, fig. 1-3! — Sm. et Moor. Acc. of cultiv. Ferns, p. 41 Icon! — Sm. et Moor. Account of exot. cultiv. Ferns, p. 41, fig. 21! — Hook. gen. Fil., tab. XII! — Bak. Syn. 174, tab. III, fig. 32! — Beddom. South Ind. Ferns, tab. LXXV! — Lowe, Ferns, II, tab. 66. — Metten. Fil. Lips. 39, tab. 10, fig. 9, 10, (C. Parkeri). — Pteris cornuta, Pal. Beauv. Fl. d'Oware, tab. 38. — Acrostichum thalictroides, L. Fl. zeyl. N. 374 tab. 4! — *Ejusd.* sp. pl., pag. 1527. — Acrostichum siliquosum, L. Amoen. Acad. I, 270, tab. 12, fig. 3. — Ellobocarpus oleraceus, Kaulf. Entw. d. Farrenkr., fig. 7, 8, 9. — Parkeria pteridioides, Hook. Exot. Fil. II, tab. 247; III, tab. 231; — *Ejusd.* Gen. Fil. tab. 50! — Parkeria Lockharti, Hook. et Gr. Icon. Fil. tab. 97! — Millefolium aquaticum, Rumph Amb. Rar. VI, p. 176, tab. 74, fig. 1! — Planta siliquosa bivalvis unicapsularis, siliquis in plurimos ramulos falcatos diffusis, Crithmi marini segmenta quodammodo mentientibus. Pluk. Phytogr. tab. 215, fig. 3! — Forte Xiyopatli, *Ejusd.* Almag., p. 298. — Seriem locupletiorum synonymorum conferas apud Ind. filicum, p. 231. — Nuperrime de *germinatione et evolutione embryonali* hujus filicis disseruit cl. Kny. (*Sitzungsb. d. Gesell. Naturf. Freund. z. Berlin*, 21 aprile 1874).

Exs. — Cuming. pl. exs. Ins. Philipp., N. 344; — Hostm. pl. Surin., N. 55; — Kegel, ex eod. loc., N. 622. — Gard. pl. Bras., N. 5667, 6111, 1229, 4397; — Leprieur pl. Senegal! (ejus *C. cornuta* in Ann. d. Sc. Nat. I, ser. XIX, p. 99, tab. 4) — Perrottet, pl. Senegal. ed. Hohen., N. 985! — Berter. ex ins. S. Doming. anno 1820 (sterilis)!
Sarawak, a Bintulu; gli esemplari sterili raccolti in settembre ed i fertili in dicembre del 1867.

Gli esemplari della pianta Borneese appartengono alla forma che ha gli sporotecì sforniti o quasi di annello, il quale invece appare molto sviluppato negli esemplari dal Senegal. Trattandosi di pianta aquatica la differenza notata, e sulla quale poco felicemente si venne ad una distinzione non solo specifica ma persino generica (!), a mio credere dipenderà dalle circostanze accidentali di maggiore o minor immersione della pianta o simile; e mi penso che l'annerello delli sporotecì venga a mancare (ciò che nel nostro caso significa *evoluzione imperfetta*) allorquando la felce trovasi coperta dall'acqua. Infatti il Beccari segna in margine alla scheda: « *Sommersa* ».

Tribus VII. — *Blechneae*

Blechnum (Eublechnum) serrulatum, Richd. L. Act. Soc. Hist. Nat. I, p. 114. — Swartz, Syn. Fil., p. 113. — Schk. Crypt. Gew., p. 100, tab. 108. — Fée, Gen. Fil., p. 74. — Lowe, Ferns. IV, tab. 43. — Hook. sp. Fil. III, p. 54. — Bak. Syn. 186, N. 14. Blechnum striatum, R Br. Prodr. Fl. N. Holl., p. 152. — Hook. sp. Fil. III, p. 55, tab. 159! — Blechnum stramineum, Labill., Sert. Austr. Caled., p. 2, tab. 3! — Blechnum stagninum, Radd. Syn. Fil. 123; et Fil. Brasil., p. 54, tab. 62! — Langsd. et Fisch Icon. Fil., p. 20, tab. 23.

Exs. — Cuming, pl. Ins. Phil., N. 385! — Kappl. pl. Surin. N. 1770!, etc.
Borneo, ex auctoribus.

— — **orientale,** L., sp. pl. N. 1535. — Swartz, Syn. Fil., p. 114. — Schk. Crypt. Gew. 101, tab. 109. —

Lowe, Ferns, IV, tab. 40. — Hook. sp. Fil. III, p. 52; *et* Fil. Exot. tab. 77! — Bak. Syn. p. 186, N. 15. — Beddom. South Ind. Ferns, p. 10, tab. XXIX! — Moor. Ind. Fil., p. 201.

Sarawak, Batang Lupar a Marop. — marzo 1867.

Blechnum (Eublechnum) var. γ. undulatum, Hook. sp. Fil. III, p. 52. — Moor. Ind. Fil., p. 202.

Borneo, ex auctoribus.

Sebbene Hooker e Moore accennino esclusivamente alla *var. γ. undulatum* per Borneo, non ho esitato a classare sotto la forma tipica la pianta del Beccari, la quale del resto ha la rachide fibrillosa anche nella parte occupata dalle pinne.

— — **Finlaysonianum,** Wall. Catal., N. 2172. — Hook. et Gr. Icon. Fil., tab. 225! — Hook. Journ. of bot. III, p. 406; — *et* Sp. Fil., III, p. 53. — Bak. Syn. 187, N. 17. — Blechnopsis Finlaysoniana, Prsl., epim. bot. 116.

Exs. — Cuming, pl. ex Ins. Philipp., N. 370!
Borneo, ex auctoribus.

Tribus VIII. — *Asplenieae*

Asplenium (Thamnopteris) Nidus, L., sp. pl., N. 7830. — Hook., sp. Fil. III, p. 77; — *et* Botan. Mag., tab. 3101. — Bak. Syn. 190, N. 1. — Beddom. Ferns Brit. Ind., tab. 197! — Prsl. tentam. Pteridogr., p. 106, tab. III, fig. 23! — Lowe, Fil. V, tab. 15, fig. A. — Metten. Aspl., p. 85, N. 1. — Thamnopteris Nidus, Prsl. epim., p. 68. — Neottopteris vulgaris, J. Sm. in Hook. journ. bot. III, p. 409; et IV, 176. — Scolopendria Indiae Orientalis, Musae facie: Breyn. pl. exot. centur., p. 192, tab. 99! — Phyllitis indica maxima latissima foliis planis, Musae facie, Moris. III, p. 558, sect. 14, tab. I, fig. 15! — (*V. Luerssen* sulle formazioni intercellulari nel parenchina fondam. delle Felci: Sitzgsber. d. Naturf. Gesell. zu Leipzig. 1875, N. 7, p. 82.

Exs. — Sieb. Syn. Fil., N. 37! (ex ins. Mauritii: Thamn. Mauritiana, Prsl., epim., p. 68); — Labill. ex ins. Amboina! — F. v. Müll. ex Lord Howes Ins.! etc.
Sarawak: novembre 1865.

— — — β. **musaefolium,** (Metten., l. c., p. 86). — Hook. sp. Fil. III, p. 78. — Bak. Syn., p. 190.

Sarawak, luglio 1865.

Per ciò che riguarda la varietà non si sa veramente che pensarne, poichè Mettenius, il quale imitò J. Smith, accettando sott'altro genere questo nome con dignità di specie, si appoggiava sugli esemplari del Cuming, *pl. ex. ins. Philipp.*, segnandoli N. 15 e 59. Ora il Presl, il quale pur ammette la specie Smithiana (« *Species exquisita* » egli scrive nelle sue *Epimeliae botanicae*, p. 68) cita invece l'esemplare N. 59 del Cuming sotto il tipico *Aspl. Nidus*. Hooker poi mette a soqquadro compiutamente la sinonimia finora riferita scrivendo quanto segue in una nota a piè di pagina 79 del vol. III, del suo *Species filicum*, dopo avere esposto il sospetto che *Aspl. musaefolium* non altro sia se non una lussureggiante forma dello *Asplen. Nidus*: « *Mettenius* « *quotes Cumings N. 15 and 39 for A. musaefolium. The letter number is probably an error for 89,* « *and the former (15) is that which is properly referred by* M.r J. Smith to A. nidus ». Non mi resta che esclamare: *lovely species exquisita, farewell!*

— **(Euasplenium) squamulatum,** Bl. enum., p. 174. — Metten. Asplen., p. 90, N. 17. — Presl. tentam. Pterid., p. 105. — Kze. bot. Zeit. VI (1848), p. 145. — Hook. sp. Fil. III, p. 82. — Bak. Syn. p. 192, N. 10. — Moor. Ind. Fil., p. 169, correct. synonim. ubi scribit *squamuloso* pro *squamulato*. — Thamnopteris squamulata, Prsl. epim. bot. p. 260 *in add. et corr.* — Nettopteris squamulata, Fée, Gen. Fil., p. 203.

Exs. — Zolling. pl. Jav. exs., N. 960, z.
Borneo, ex auctoribus.

— — **scolopendrioides,** J. Sm. in Hook. Journ. bot. III, p. 408. — Metten. Asplen., p. 89, N. 11. — Hook. sp. Fil. III, 84. — Hook. Icon. pl. tab. 930! — Bak. Syn. 192, N. 11. — Moor. Ind. Fil. p. 165.

Exs. — Cuming, pl. exs. Ins. Philipp., N. 318.
Borneo, ex auctoribus.

Asplenium (Euasplenium) longissimum, Bl. enum. 178. — Kze. bot. Zeitg. IV (1846), p. 442. — J. Sm. in Hook. Journ. bot. III, 408. — Hook. sp. Fil. III, p. 149, tab. 190! — Metten. Asplen., p. 148, N. 134. — Asplenium sordidum Kze. bot. Zeitg. VI (1848), p. 174 (fide Metten.).

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 148; — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 373.
Sarawak, Batang Lupar, Banting. — settembre 1865.

— — **elongatum**, Swartz Syn., p. 79. — Poir. Encycl. suppl. II, p. 507. — Kze, bot. Zeitg. VI (1848), p. 174. — J. Sm. in Hook. Journ. bot. III, 408. — Metten. Aspl. p. 112, N. 63. — Moore Ind. Fil. 126.– Asplenium caudatum, Cav. praelect., p. 256. — Asplenium productum, Prsl. in Reliq. Haenk, I, tab. 8, fig. 1! — Asplenium tenerum, Bak. Syn. p. 201, N. 61 (pr. p.).

Exs. — Cuming. pl. Ins. Philipp. N. 163; — Zolling. pl. Jav. N. 2220, 2935.
Borneo, ex auctoribus.

— — **fuliginosum**, Hook. sp. Fil. III, p. 120 — et Second Cent. of Ferns. tab. 3! (sub nomine *A. lugubris;* quo nomine aliena venit stirps Liebmanniana ex Mexico). — Bak., Syn., p. 203, N. 67.

Borneo, lecta a dom. H. Low jun.

Questa pianta trovossi totalmente dimenticata dal Moore, il quale non la rammenta nè col nome adottato dal Baker, nè coll'altro ritenuto a designare una pianta affatto diversa. Non ne riscontro menzione tampoco nella monografia del Mettenius.

— — **Borneense**, Hook Sp. Fil. III, p. 135, tab. 186! — Bak. Syn., p. 203, N. 68.

Borneo, legit H. Low jun.

Anche questa specie è totalmente ignorata dal Moore e dal Mettenius.

— — **macrophyllum**, Swartz, gen. et sp. Fil. in Schrad. Journ. 1800, II, p. 52. — et Syn. Fil., p. 77 et 261. — Lowe, Ferns. V, tab. 52. — Hook. sp. Fil. III, p. 158, tab. 196, 197! —

Exs. — Zolling. pl. Ins. Jav., N. 151, 1367! — Lobb. e Singapore, N. 17; — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 42! — etc.
Borneo, ex auctoribus.

Gli esemplari secchi citati qui sopra, seguendo il Moore, dal Mettenius vengono diversamente interpretati e riportati in parte allo *Aspl. oxyphyllum*, Wall., [1]) che suddivide in due forme: la legittima *(a)*, sotto la quale riporta *A. intermedium,* Kaulf., e Cum., *pl. exs. ex ins. Philipp.*, N. 42 pr. p. — e la varietà *(b)* costituita dall' *A. canaliculatum,* Bl., colli *Exsicc.* Zolling, N. 1367, e Cum. N. 42, pr. p.; ed i miei esemplari rappresenterebbero appunto questa seconda forma. — Diverso sì dall'una che dall'altra sembrami l'esemplare da Ceylon: Thwait., pl. exs. Ceylon., N. 1340!

— — **affine**, Swartz. gen. et sp. Fil. in Schrad. Journ. 1800. II, p. 56. — *Ejusd.* Syn. Fil. p. 84 et 279.— Hook. Sp. Fil. III, p. 170, tab. 202! — Bak. Syn. 215, N. 126.

— — **cuneatum**, Lam. Enc. méth. II, 309. — Schk. Crypt. Gew. 73, tab. 78. — Hook. Sp. Fil. III, p. 168. — Bak. Syn. 214, N. 124.

Non potendo citare per Borneo queste due specie se non sulla fede degli autori, mi astengo dall' entrare a parte del dissenso che regna fra li Pteridografisti sul valore specifico di questi due tipi, che dai più vengono considerati come una specie sola. Mi limiterò a citare gli *exsiccata* che da Moore vengono assegnati a cadauno di essi.

Sotto *A. affine,* novera: Thwait, pl. Zeyl., N. 1800; — Gard. Fil. Ceyl., N. 1084; — Sieb. Syn. Fil, N. 71; — Bory, ex ins. Bourb., N. 863.

Sotto *A cuneatum:* Schomb. ex Guiana, N. 340; — Brackenr. ex Brasil; — Cuming,

[1]) Faccio osservare che Moore, l. c., p. 151, finge l' *A. oxyphyllum,* Wall., essere sinonimo del *pellucidum,* Lam., e diverso dall' *oxyphyllum,* Mett., senza tener conto a suo luogo, di quest' ultimo. Probabilmente lo crede identico alla specie omonima dello Smith.

ex ins. Philip. N. 54; — Zolling. ex ins. Java, N. 347 Z; — Lobb, ex ead. loc., N. 451.,— ed aggiunge fra gli antichi scrittori: Sloane, Jamaic. tab. 46, fig. 2. per sinonimo.

Asplenium (Euasplenium) spathulinum, J. Sm. in Hook. Journ. Bot. III, 408, et sp. Fil. III, p. 170. — Kze. in Bot. Zeitg. VI (1848), p. 224 in nota ad N. 29.

Exs. — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 210 et 376?
Borneo, ex auctoribus.

Ho conservato il nome dato da J. Smith al N. 210 del Cuming; l'altro numero (376) vi venne aggiudicato dal Kunze e conservato dal Mettenius, genero e continuatore del Botanico di Lipsia in Pteridografia; quest' ultimo peraltro traducendo l'*A. spathulinum* come sinonimo all'*A. nitidum*, Sw., mentre Baker ne fa un sinonimo dell'*affine*, Sw. — Moore finalmente scinde le due piante del Cuming ritenendo il solo N. 210 siccome l'archetipo dell'*A. spathulinum* cui considera per ispecie autonoma, assegnando il N. 376 al *nitidum*, Sw. — Sgraziatamente mancano ambedue i numeri nella mia collezione: gli esemplari rappresentanti l'*A. nitidum* ivi provengono da altre località. — Io veggo poi tali passaggi di forme dall'*A. cuneatum* pel *praemorsum* colle forme *furcatum*, *affine*, *spathulinum* sino al *nitidum* (quasi direi sino al *laserpitiifolium*), da poterli considerare quali rampolli d' un solo ceppo.

— — **polystichoides,** Bl. in 46. Mus. Lugdun. Batav. — Asplenium nitidum. Metten., Aspl., p. 160, tab. V, fig. 31! (excl.. Syn. Smith.), *vix aliorum.*

Sarawak, Banting; novembre 1865.

Non v'ha dubbio alcuno che la pianta del Beccari non sia precisamente quella raffigurata dal Mettenius sotto il nome di *A. nitidum*, e che non s'accorda colle descrizioni date di quest'ultima specie. Hooker (*Sp. Fil.* III, p. 172.), il quale pur tragge la figura del Mettenius all'*A. nitidum* Swartz, siccome forma speciale dalle *pinnule acuminate*, assegna alla specie tipica Cuming *exs. ex ins. Philipp.*, N. 376, ma non si fa carico della pianta dello Zollinger, *exs. pl. Jav.*, N. 352 *z*, nè delle citazioni del Prsl. (*epim. bot.*, p. 260), bensì soggiunge: « *different as are the figures of Schkuhr* (Crypt. Gew., tab. 81) *and* Mettenius (l. c.) *both are correct* », facendo egli dipendere siffatte differenze dalla grande variabilità di questa specie. Chiude finalmente la nota colla domanda: « *What is Aspl. polystichoides* Bl. in herb. Mus. Lugd. Batav. *from Borneo! of which I find no description* ». Penso che la risposta stia precisamente nella pianta del Beccari.

— — **pellucidum,** Lam. Encycl. Meth. II, p. 305 (excl. syn. Plumier.). — Swartz, Syn. Fil., p. 79. — Presl. reliq. Haenk. I, p. 43. — Metten. Aspl., p. 148, N. 135. — Asplenium hirtum, Kaulf. enum. p. 169. — Hook. sp. Fil. III, p. 149, tab. 191! — Bak. Syn. p. 205, N. 78. — Beddom. Ferns Brit. Ind., tab. 194! (icon Hookeri repetita).

Exs. — Cuming, pl. ex Ins. Philipp. N. 147 (sub nom. *Aspl. approximati*, Bl.); — Sieb. Fil. mixt., N. 316.
Borneo, testibus Moore et Beddome.

— **(Darea) dichotomum,** Hook. Second Cent., tab. 39! et sp. Fil. III, p. 210. — Bak. Syn. 221, N. 160.

Borneo, teste auctore.

— — **subaquatile,** Nob.

Rhizoma abbreviatum, radiculis flexuosis ramosis, tomento stuppeo vestitis; stipites numerosi erecti bi-tripollicares, filiformes, virentes vel fuscelli, e latere interno obiter canaliculati, glaberrimi, in rhachidem palmarem et duplum abeuntes, frondem angustam constituentes simpliciter pinnatam, pinnis stipitellatis alternis vel sub-oppositis, erectis, omnino laevigatis, angustissime linearibus (1-2 poll. longis, 1-1 $^1/_2$ lin. latis), alterne et remote dentatis; nervo mediano flexuoso unicam venulam pro quovis dente assurgentem emittente; soro unico pro quovis segmento, e lineari oblongo, ad partem venulae superiorem (internam) locato; involucro angusto integerrimo.

Sarawak, rapide del Rejang. — ottobre 1867.

Di tutta affinità, per la forma dei segmenti, coll' *A. inaequale*, Kunze (*bot. Zeitg.* VI, 1848, p. 176) corrispondente a *Darea inaequalis*, Willd. (*sp. pl.* V, 298), se debbo giudicarne dalla fig. 1, tab. XXVII, *C*, nel *gen. Filic.* del Fée. Ma non so accordarvi *A. bifidum*, Prsl. (*tent. Pterid.* tab. III, fig. 19) citato dal Moore (*Ind. Fil.*, p. 137.), essendocchè per direzione, forma e proporzioni dei segmenti sembri pianta molto differente dalla prima, e che per altra parte dovrebbe meglio corrispondere alla specie del Kunze, poichè quest' autore ravvicina la sua felce al suo *Aspl. Belangeri*, alle cui pinne si assomigliano assai quelle dell' *A. bifidum*, quando non si voglia riferirle all'*A. stans*. — Le figure date per l'*A. inaequale* dall' Ettingshausen (*Farrn. d. Jetztw.*, tab. 58, fig. 1-3) dànno ancora l' idea di una terza forma di felce.

Asplenium (Darea) Belangeri, Kunze, bot. Zeitg. VI, 1848, p. 176. — Hook. Fil. exot. tab. XLI! — Metten. Fil. Hor. Bot. Lips. 71, tab. 13, fig. 1-2. — Lowe, Ferns. V, tab. 5 A. — Metten. Aspl., p. 111, N. 62.— Beddom. Ferns. Br. Ind., tab. 287! (mediocris).—Ettingsh. Farr. d. Jetzw. 131, tab. 79, fig. 14; tab. 80, fig.! — Bak. Syn., p. 223, N. 168. — Asplenium Veitchianum, Moore, Ind. Fil. 116 et 176.

Exs. — Zollinger, pl. Jav., N. 1627.
Sarawak, sul Monte Mattang: 1866.

Negli orti botanici questa specie, a modo di altre nella Sezione *Darea (Caenopteris)*, diventa facilmente vivipara.

— **(Diplazium) zeylanicum,** Hook. Second Cent. tab. XVI! *var. segmentis apice serrulatis.*

Sarawak, dicembre 1866.

La forma tipica avrebbe secondo Hooker, tanto per la tavola citata quanto espressamente dalle parole del testo che la accompagna, i lobi *interissimi;* nel nostro unico esemplare non sono tali. Del resto lo stesso autore si esprime in nota come segue: « *I possess only two specimens of this distinct looking diplazious* Asplenium, *and venture to constitute a species of it, though it may possibly be a young form (yet in veri good fructification) of some compound species* ». A me sembra un tipo ben preciso, e propriamente di quelli che, pei loro indusii appena nei sori basali foggiati a due battenti, costituiscono il passaggio dai gruppi prettamente *Asplenium* all' altro *Diplazium*.

— — **Bantamense,** Bak. Syn., p. 231, N. 210. — Diplazium Bantamense, Bl. enum., p. 191. — Asplenium fraxinifolium, Wall. catal., N. 194. — Hook. Second Cent. of Ferns, tab. XIX, et Spec. Fil. III, p. 240. — Diplazium fraxinifolium, Wall. hb., N. 1823. — Moor. Ind. Fil., p. 329.

Exs. — Lobb, N. 33; — Cuming, pl. ins. Philipp. 376! (saltem specimem meum).
Sarawak, Banting: settembre 1865.

— — **sylvaticum,** Presl. Reliq. Haenk. I, p. 42. — Metten. Fil. H. Lips., p. 74; — et Asplen., p. 179, N. 202. — Hook. sp. Fil. III, p. 448. (pr. p.)—Beddom. Ferns. Br. Ind., tab. 161! — Diplazium sylvaticum, Moor. et Houlst. in Gardn. Mag. Bot. III, 231. — Lowe, Ferns, V, tab. 49. — Diplazium acuminatum, Presl, tent. Pterid., p. 113. — Schk. Cryptog. Gew. 80, tab. 85. — Anisogonium sylvaticum, Prsl. tentam. Pterid. p. 118. — Hook. Gen. Fil., tab. 56, *B.*

Exs. — Sieb. Syn., N. 29; — Gardn. Fil. ex N. 1349; — Thwait. pl. Ceyl., N. 1349! — Zolling. pl. Jav. N. 1350!
Borneo, ex auctoribus.

Confesso di non saper distinguere, a rigore di critica, l' esemplare N. 349, Cum. *pl. ins. Philipp.* dalli autori classato per *Diplazium petiolare*, Prsl. Trovo pure fra le mie piante Zollingeriane un N. 587 che veggo citato in nissun luogo e mi ha tutto l' aspetto del *D. sylvaticum*.

— — **Blumei,** Bergsm. Cat. H. Ultra-Traj, 1857. — Metten. Aspl. p. 189, N. 224. — Asplenium diplazioides, Bory, Bel. 51.

Exs. — Zolling, pl. Ins. Jav., N. 2845, — Gardn. Fil. Zeyl. N. 37.
Borneo (leg. Meissn. fide Mett., l. c.).

Asplenium (Diplazium) porrectum, Wall. Catal., N. 204, 224. — Hook. sp. Fil. III, p. 250. — Metten. Aspl. p. 176 N. 196, tab. V, fig. 1-2! — Bak. Syn., p. 230, N. 206. — Diplazium porrectum, Prsl. tent Pterid., p. 113. — Moor. Ind. Fil., p. 335.

Exs. — Cuming, pl. Ins. Phil., N. 387; — Zolling., pl. Ins. Jav. N. 1387, 1491.
Borneo, ex Moore, l. c.

— **(Anisogonium) elegans,** Mett. Fil. H. Bot. Lips., p. 74, tab. 11, fig. 5. — *Ejusd.* Aspl., p. 172, N. 188. — Callipteris elegans, J. Sm. in Hook. Journ. Bot. III, 409. — Diplazium elegans, Hook. Icon. Pl., tab. 939, 940. — D. fraxinifolium, Presl, Rel. Haenk. I, p. 49. — Anisogonium fraxinifolium, Presl, tent. Pterid., tab. IV, fig. 18! — Callipteris fraxinifolia, J. Sm. hb., fide Moor. Ind. Fil., p. 217.

Exs. — Cuming, pl. Ins. Philipp. N. 276, 305, [1]).
Borneo, ex auctoribus.

— — **proliferum**, Lam. Encycl. Méth. II, p. 307. — Metten. Fil. H. B. Lips., p. 74, tab. XI, fig. 7. — Asplenium decussatum, Sw. in Schrad. Journ. 1800, II, p. 51, et Syn. Fil., p. 76 et 260, — Metten. Asplen. 173, N. 190. — Hook. sp. Fil. III, 270, — Bak. Syn. Fil., p. 243, N. 270. — Anisogonium decussatum, Prsl. tent. Pterid., p. 116, tab. IV, fig. 13! — Hook. Gen. Fil., tab. 56, *A*, fig. 1-4! — Diplazium proliferum Aub. d. Pet. Thou. Fl. Trist. d'Acun., p. 35. — Diplazium undulosum, Sieb. Fl. Mauritz., N. 6. — Asplenium Swartzii, Mett. Fil. H. B. Lips. 74, tab. 11, fig. 6. — Callipteris prolifera, Bory, voy. aux isl. d'Afr. I, 283. — Fée, Gen. Fil., p. 219, tab. XVII, s. *D*, fig. 2. — Beddom. Ferns, Br. Ind., tab. 70!

Exs. — Sieb. Syn., N. 30; fl. mixt. N. 298; et Fl. Maurit. ed. I. Suppl. N. 6! — Zolling. pl. Ins. Jav. 644, *z*.
Borneo, ex auctoribus.

— **(Diplazium) vestitum,** Prsl. epim. bot., p. 87. — Hook. sp. Fil. III, 260, et Second. Cent., tab. 46! — Moor. Aspl. 187, N. 216, *d*. — Bak. Syn. 239, N. 248.

Exs. — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 333 et 336 fide Prsl., N. 336 ex Hook. et Bak., N. 366 (error. typogr.?) ex Moore.
Borneo, fide Moore.

— **(Diplazium) Sorzogonense**, Prsl. reliq. Haenk. I, p. 45. — Hook. sp. Fil. III, p. 252. — Metten. Aspl. p. 185, N. 212. — Bak. Syn. Fil., p. 233, N. 236. — Beddom. Ferns, Brit. Ind., tab. 246! — Diplazium Smithianum, Kze. bot. Zeitg. VI, 1848, p. 195.

Exs. — Zolling. pl. Jav. II, 1483. — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 301.
Borneo, ex Beddom, l. c.

— — **cordifolium,** Metten. Fil. H. B. Lips., p. 74. tab. 12, fig. 6. — Hook. sp. Fil. III, p. 267, et Icon. pl. tab. 184 (*sub* Diplazio). — Bak. Syn. Fil. 243, N. 266. — Oxygonium cordifolium, Hook. Gen. Fil., tab. 116! — O. integrifolium, Moor., Ind. Fil.

Exs. — Zolling. pl. Jav., N. 384, *z* et 1462; — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 307.
Sarawak, dicembre 1866.

È veramente strana la ostinazione di alcuni Botanici di voler conservare il nome di *A. integrifolium* ad una specie che ammette *fronde indivisa* e *fronde pinnata*, come accade di leggere anche nel Baker: « *A. cordifolium B. integrifolium*, Bl., frond... subdeltoid, with a large ter- « minal and one or two pairs of smaller but similar spreading lateral *pinnae* » (l. c.).

Tribus X. — *Aspidieae*

Aspidium (Polystichum) semicordatum, Swtz. Syn. Fil., p. 45. — Willd. sp. pl. V, ps. 1, p. 222. — Hook. sp. Fil. IV, p. 16. — Bak. Syn. Fil. 349, N. 4. — Metten. Aspid., p. 36, N. 80. — Ettingsh. Farrn. d. Jetztw. 178, tab. 111, fig. 9; tab, 112, fig. 1-6; tab. 113, N. 2! — Cyclopeltis semicordata, J. Sm., in bot. Magaz. 72. — Lowe, Ferns, VI, tab. 3. — Polypodium semicordatum, Swtz., Fl. Ind. Occid. III, p. 1651. — Lingua Cervina, foliis ensiformibus serratis, Plum. Fil. Amer., tab. 113! et Pl. d'Amer., tab. 15! (repetitio prioris).

Exs. — Sieb. Fl. mixt., N. 335; — Lind. 260 et 1756. — Berter. ex Porto Rico! — Fras. pl. Reip. Ecuador!
Borneo, ex auctoribus.

[1]) Vedi sotto *Aspl. bantamense* in quanto all' esemplare della mia collezione.

Aspidium (Polystichum) β. **truncatum**, Beddom. Ferns. Brit. Ind. (varietas vix distinguenda?).

— — **aristatum** γ. **Hamiltonii**, (Sprg.), Baker, Syn. Fil., p. 256, N. 38. — Aspidium Hamiltoni, Sprgl. Syst. veg. IV, p. 108.

Sarawak, Santubong-pic. — agosto 1866.

Nephrodium (Lastrea) Beccarianum, Nob.

Ex affinitate *N. attenuati, patentis* proximorumque. Imprimis pinnis inferioribus longiuscule petiolatis, divaricatis, soris minus numerosis, fronde glaberrima distinctum. Stipes lucidus ad basim paleis e lineari subulatis, brunneis, quoque lucidis, integerrimis. Indusia rufa perfecte reniformia, sub lente ad umbilicum umbonata, coriacea. Frons tota in sicco brunnea (unicam habemus), ultra metrum longa, aeque divisa pro stipite et lamina, rigida; — pinnae apice elongato acuminato.

Sarawak, Monte Mattang; — luglio 1866.

— — **Viscosum**, Baker, Syn. Fil., p. 264, N. 30. — Lastrea viscosa, J. Sm. ex Beddom. Ferns Br. Ind. tab. 334!

Exs. — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 401.
Borneo; leg. Lobb teste Baker.

— — **Motleyanum**, Hook. mss. ex Bak. Syn. Fil., p. 266, sub N. 40 (N. crassifolio) in nota.

Borneo, ex hb. Hook.

— — **echinatum**, Bak. Syn. Fil., p. 266, N. 41. — Aspidium echinatum, Mett. Fil. Ind., p. 230.

Borneo, leg. Korthals, fide auctore.

— — **borneense**, Hook. Second Cent., tab. 93, et Sp. Fil. IV, p. 111. — Baker, Syn. Fil., p. 273, N. 81.

Borneo, ex auctoribus.

Ho tolto di pianta tutta questa citazione dal Baker, il quale la ripete nella seconda edizione, e che non corrisponde all'opera iconografica dell'Hooker, poichè questi nella allegata tavola rappresenta una vera *Davallia* dall'isola Fernando Po, col nome di *D. (Dareoidea) nigrescens*. Il Baker poi nella seconda edizione aggiunge come sinonimo: « Davallia, Kühn, *Ann.* « *Mus. Lugd. Batav.* IV, 286 » che non ho sotto mano.

— **(Sagenia) ternatum**, Bak. Syn. Fil., p. 296, N. 202.

Borneo, legerunt Lobb, Wallace, Motley.

— — **vastum**, Bak. Syn. Fil., p. 296, N. 203. — Beddom. Ferns Br. Ind., tab. 169! — Aspidium vastum, Bl. enum. 142. — Kunze, bot. Zeitg. IV (1846), p. 462. — Metten. Fil. H. B. Lips. 96, tab. 22, fig. 7. — Aspidium alatum, Wall. catal., N. 378. — Hook. et Gr. Icon. 184. — Metten. Aspid., p. 123, N. 290.

Exs. — Zolling. pl. ins. Jav., N. 1669.
Borneo, ex auctoribus.

— — **Lobbii**, Bak. Syn. Fil., p. 297, N. 207. — Aspidium Lobbii, Hook. sp. Fil. IV, p. 59, tab. 232!

Borneo, fide Baker.

— — **semibipinnatum**, Bak. Syn. Fil. 297, N. 208, — Hook. sp. Fil., p. 59, tab. 231! — Beddom. Ferns Brit. Ind., tab. 137! (repet. icon. Hook).

Borneo, fide Baker.

Oleandra neriiformis Cav. β. **brachypus**, Hook. sp. Fil. IV, p. 156.

Sarawak, Santubong-pic; — agosto 1866.

Esitai sembrandomi dapprima che la nostra pianta corrispondesse nettamente ad *A. phyllarthron*, Kze.; ma vista la variabilità dello stipite in quanto a lunghezza, penso col Baker non si tratti che di variazione.

Oleandra Bantamensis, Kze. Farrnkr. in Abb. II, 72? — Aspidium bantamense, Bl. enum.

Sarawack, Banting. — Settembre 1865.

Le frondi sono semipellucide, sebbene consistenti, tranne qualche pagliuzza lungo la costola poco rialzata e pallida assolutamente glabre, di un verde tenero uguale; acuminate alla base vanno moderatamente allargandosi per tutta la lunghezza di tre decimetri, divenendo al massimo larghe quattro centimetri e mezzo per restringersi tosto terminando in punta assai acuminata. Ordinariamente si curvano alquanto a falce sul margine che guarda in alto. Lo stipite è di 1 $^1/_2$ a 2 centim. in lunghezza, sottile, cosperso qua e là di pagliuzze subulate caduche. I fillopodii brevissimi sono occultati dalle squame brune e pelosette. Il fusto ed i ramellini, densamente coperti da queste squame, che vi stanno strettamente addossate, sono tetragono-compressi. — I sori constano del solo indusio, forse perchè troppo giovani, e sono minutissimi, disposti sovra una linea regolare d'ambo i lati della costola ed assai vicini alla medesima, ma abbastanza discosti fra loro. Per tutti questi caratteri mi sembra che la presente felce compartecipi di più specie.

B). — EXINVOLUCRATAE

Tribus XI. — *Polypodieae*

Polypodium (Goniopteris) Borneense, Hook. sp. fil. V, p. 11. — Bak. Syn. fil., p. 314, N. 59.

Borneo, leg. T. Lobb.

— — **urophyllum**, Wall. catal., N. 299. — Hook. sp. Fil. V, p. 9. — Bak. Syn. fil., p. 315, N. 65. — Goniopteris urophylla, Prsl. tent. Pterid., p. 183. — Beddom. South. Ind. Ferns, p. 79, tab. 239. — Phegopteris urophylla, Metten. Pheg., p. 26, N. 53.

— — — β. **asperum**, Prsl., Mett. l. c.; — Polypodium asperum, Prsl. rel. Haenk. I, p. 24, tab. III, fig. 4!

Borneo, speciem una cum varietate leg. Meissner.

— — **rubidum**. Hook. sp. Fil. V, p. 12, var.?

Borneo: Ad hanc speciem cunctanter Baker (Syn., p. 314, sub N. 61) trahit stirpem illinc missam a De Vriese.

— **(Dictyopteris) irregulare**, Presl. reliq. Haenk. I, p. 25, tab. IV, fig. 3! — Aspidium difforme, Blum. enum. 160, — Polypodium difforme, Blum. Fl. Jav., p. 131; nomen in eodem volumine rejectum ab ipso Auctore, ingenue admissa prioritate speciei Preslianae; hinc: Polypodium irregulare, Bl. l. c. p. 144, et tab. 74! — Polypodium difforme, Hook. sp. Fil. V, p. 106. — Bak. Syn. 348, N. 88. — Dictyopteris irregularis, Prsl. tent. Pterid., p. 194, tab. 8, fig. 7! — Dictyopteris macrodonta, Fée, gen. Fil., p. 267, tab. XXXI, A, fig. 2! — Phegopteris difformis, Mett. Fil. H. B. Lipsiens., p. 84. tab. 25, fig. 28, et Pheg., p. 31, N. 67.

Exs. — Zolling, N. 514, *A*; — De Vriese, N. 67; — Cuming, pl. Ins. Philipp., N. 114 ex Hook.; in collectione mea *sine* numero! — Th. Lobb, N. 184, et Motley ex ins. Borneo.
Sarawak, Batang — Lupar, Banting. — Settembre 1865.

Polypodium (Eupolypodium, *sect.* **Grammitis) bisulcatum**, Hook. sp. Fil. IV, p. 164, *et* Icon. Plant., tab. 998 *seu* Cent. of Ferns, tab. 98. — Bak. Syn. Fil., 320, N. 104.

Borneo, presso Sarawak (donde avealo prima riportato Th. Lobb.), m. di dicembre 1866.

L'osservazione fatta dall' Hooker: « *The fronds resemble the culms of some very rigid Juncus* » va a capello per questa felce, come pure alla seguente:

— — **gramineum**, Swtz. Fl. Ind. Occid. III, p. 1629, non Sprgl. Neu. Entd. III, p. 6. — Hook. sp. Fil. IV, 165. — Bak. Syn. Fil. 321, N. 105. — Grammitis linearis, Swtz. Syn. Fil., p. 21. — Asplenium angustifolium, Jacq. Coll. I, p. 121 — *et* Ic. pl. rar. tab. 199.

Sarawak, Gunong (monte) Tiang laggiu. — Aprile 1867.

— — **flabellivenium**, Bak. Syn. Fil. 322, N. 112.

Sarawak, Banting. — Novembre 1865. — « *Borneo, gathered by Signor* Beccari, *communicated by Mrs.* Lyell. » (Bak., l. c., in nota).

Una indiscrezione femminina mise in mano all' Autore Inglese il materiale ch'era riserbato dallo scopritore ad una pubblicazione italiana, ancor prima che questi fosse ritornato in patria.

Felce di piccole dimensioni, di aspetto singolare e che nel suo complesso richiama alla mente qualche *Drymoglossum*.

Polypodium (Eupolypodium) alternidens, Nob.

Species pusilla, quadantenus *P. subpinnatifido, cucullato,* magisque *serrulato* adfinis; sed lobis, valde reductis, alternis jam primo adspectu distinguenda. — Rhizoma minutum, fibrillis parcis munitum, caespitulos vix pollicaris altitudinis promit, frondibus perpaucis (3-8) erectis vix ultra pollicem longis rigidis constitutos. Stipites nulli vel fere. Laminae planae, angustissime lineares, nec millimetra duo latitudine attingentes, interdum falcatulae; lobi 20-24 dissiti, alterni, dentiformes, obtusi, monosori, soris oblongis costae parallelis. Tota stirps glabra. — An: *P. serrulati,* Metten., *var.?*

Sarawak: Gunung (monte) Gading. — Agosto 1866.

Non sono affatto alieno dal sospetto che sotto le forme singolari della felce Beccariana si asconda una particolare variazione del *P. serrulatum*, Metten. Fil. h. b. t. Lips., p. 30, et Polypod., p. 32, N. 4; avendo pur questa specie talvolta la parte inferiore della fronde a lobi dentiformi alterni. Tale, per cagione d'esempio, ce la presentano le frondi fertili figurate dal Fée (*Gen. fil.*, tab. X, sect. B, Gen. XLII) sotto il nome di *Xiphopteris serrulata.*, Kaulf.; tale la veggo in una od altra frondicina del mio erbario eccezionalmente. Ma deggio in opposizione far osservare che la pianta del Fée offre solo la *parte terminale* della fronde in fruttificazione, e per sovrappiù *a forma di spatola* colli sori densamente stipati, avendo poi la fronde sterile a lobi allungati e che ponno dirsi *opposti;* — che la fig. 2 a tav. 22 nelli *Filices brasilienses* del Raddi, del pari citata dal Mettenius, presenta pure la sola estremità della fronde in frutto e lanciuolata, mentre la parte inferiore è *pectinatim lobata* a lobi opposti anzicchè no. Nè diverso è lo stato delle cose nelle figure dateci dall'Ettingshausen (Farr. d. Jetztw., tab. 20, fgg. 4-8, 11-16, e 18). Ammetto senza ridire che fondamentalmente i lobi vi siano in ogni caso alterni; ma sono talmente ravvicinati, e la differenza d'intervallo fra i corrispondenti intacchi della lamina è tanto minima, che ponno considerarsi come lobi opposti. D'altronde la nostra felce che abbiamo in buon numero di pianticelle non mostra divario alcuno fra fronde e fronde, e tampoco fra le singole parti della medesima lamina, standovi sempre i sori isolati, uno per cadaun dente.

— — **subserratum,** Hook., sp. Fil. IV, p. 202. — Bak. Syn. Fil. 325, N. 129.

Borneo: leg. Wallace.

— — **decipiens,** Metten. 46. ex Kuhn in Linnaea, XXXVI (1868), p. 129. — Bak. Syn. Fil., ed II, p. 508, N. 130*. — *non* Polypodium decipiens, Hook. sp. Fil. IV, p. 231, tab. 279, *nec* Bak. Syn. Fil. ed I, p. 329, *quod spectat ad* Polyp. capillare, Desv., journ. bot. IV, p. 362, *priori jure gaudens.*

Borneo: Korthals.

— — **Celebicum,** Blum. Fl. Jav., p. 179, tab. 84, *B*! — Metten. Polyp. 50, N. 52, *b.* — Bak. Syn. Fil, 330, N. 160. — Hook. sp. Fil. IV, p. 191.

Borneo: ex auctoribus.

— — **Lobbianum,** Hook. sp. Fil. IV, 226, tab. 278, *B*! — Bak. Syn. Fil. ed. 1, p. 331, N. 160, *non* p. 362, N. 353; ed. II, p. 331, N. 170 *unice.*

Borneo: leg. Th. Lobb.

— — **papillosum,** Blum. Fl. Jav., p. 191, tab. 89! — Horsf. pl. Jav. rar., p. 6, tab. 2. — Hook. Ir. pl. tab. 946 *seu* Cent. of Ferns. tab. 46. — *Ejusd.* sp. Fil. IV, p. 198. — Bak. Syn. Fil. 332. N. 174 (con fals. cit. 2nd Cent. 46). — Metten. Polyp. 56, N. 69.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 2112, *a.* — Cuming. pl. ins. Phil. N. 185.
Sarawak, Monte Mattang: 1866.

Le qualche differenze che scorgonsi paragonando la pianta del Beccari alle descrizioni degli Autori credo doverle attribuire allo stato assai adulto dei nostri pochissimi individui. Le pinne decrescenti sulla base della fronde, tanto caratteristiche per tutti gli altri Polipodii malesi di questo gruppo, nella pianta da Borneo mancano, come non si trovano sul legittimo *P. papillosum;* e d'altra parte non appajonvi caratteri che valgano a costituirlo in tipo specifico a sè.

Polypodium (Eupolypodium) clavifer, Hook. sp. Fil. IV, p. 176. — Bak. Syn. Fil. 334, N. 187. — Grammitis (Calymmodon) clavifer, Hook. Second Cent. tab. V!

Borneo: leg. H. Low.

— **(Niphobolus) acrostichoides,** Forst. prodr., p. 434 non Sieb. — Swartz. Syn. Fil. p. 29 et 225. — Metten. Polypod., p. 127, N. 258. — Bak. Syn. Fil. 350, N. 279. — Beddom. Ferns. Br. Ind. tab. 81! — Niphobolus glaber, Richd. Sert. Astrol. II, 40, *ex specimine Auctoris in hb. meo!* — Niphobolus puberulus, Blum. Fl. Jav. 57, tab. 23!

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 2387, pr. p. — Cuming, pl. Ins. Phil. 67!
Borneo: Sarawak, agosto 1865. Nell' erbario Beccari sta un secondo foglio con esemplari raccolti a Labuan da H. Low nel 1867, a fronde più angusta, epperò più corrispondente alla figura data dal Blume.

Non ho tenuto conto del sinonimo: *Tirì-panna,* Rheed. *Hort. Malab.* XII, tav. 74, citato dallo Swartz, sembrandomi riferirsi a ben altra specie. E tampoco ho fatto assegnamento sulle citazioni dell' Hooker, giacchè m'associo al Baker nel sospetto che il *P. acrostichoides* di quell'Autore sia tipo misto. Per lo meno *l' exsiccatum* N. 323 del Cuming, base del *P. samarense,* Metten., rappresenta una forma a sori *monostichi, oblunghi,* mentre sono *pluriseriati* ed *orbicolari* nel legittimo *P. acrostichoides.*

— **(Phymatodes) subecostatum,** Hook. sp. Fil. V, p. 59, tab. 273, *A*! — Bak. Syn. Fil. 353, N. 297.

Borneo; leg. Lobb.

— — **soridens,** Hook. sp. Fil. V, 61, tab. 283, *B*! — Bak. Syn. Fil. 355, N. 307.

Sarawak, Monte Mattang; luglio 1866.

— — **sinuosum,** Wall. Catal. N. 2231. — Hook. sp. Fil. V, p. 61, tab. 284! — Bak. Syn. Fil. 355, N. 308. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 8! *(ipsa icon Hookeri).*

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 806.
Sarawak; novembre 1865.

Il singolarissimo rizoma di questa specie, tutto loricato di dense squamme peltate, di colore bruno con margine gialliccio e membranoso, emette in serie alterna delle prominenze coniche, pur esse loricate, che servono di piedestallo *(phyllopodium)* cadauno ad una fronde. Simili protuberanze, ma più pronunziate d'assai, per forma e colore assomiglianti li pseudo-tuberi delle Orchidee, osservansi nella *Lecanopteris carnosa,* Blum. Fl. Jav. tab. 94, *A.* — Beccari racconta che i rizomi del *P. sinuosum* vengono frequentemente occupati da una specie di *Formiche* che vi mettono nido.

— — **longifolium,** Metten. Polyp. p. 87, N. 153, tab. I, fig. 46! — Hook. sp. Fil. V, p. 60. — *Ejusd.* Ic. Pl. tab. 987 seu Cent. Ferns. tab. 87, — et Fil. Exot. tab. XX! — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 7!

Exs. — Zollinger, pl. Jav. N. 1504; — Cuming. pl. ins. Philipp. N. 247!
Sarawak; novembre 1865.

— **myriocarpon,** Metten. Polypod. p. 105, N. 198, tab. I, fig. 38! — Hook. sp. Fil. V, p. 68. — Bak. Syn. Fil. p. 358, N. 328. — Ettingsh. Farn. d. Jetztw. 49, tab. 30, fig. 3! — Phymatodes myriocarpum, Prsl. tent. Pterid. p. 198, tab. VIII, fig. 12! — Microsorium longissimum, Fée, Gen. Fil. tab. XX, s. *B*, fig. 2!

Exs. — Cuming, pl. Ins. Philipp. N. 66.
Borneo, ex auctoribus.

Polypodium (Phymatodes) heterocarpon, Blum. Fl. Jav. p. 167, tab. 75! non Metten. [1] — Hook. sp. Fil. V, p. 72. — Bak. Syn. Fil. p. 360, N. 340. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 319! — Polypodium Zollingerianum, Kunze, bot. Zeitg. IV (1846), p. 422. — Metten. Polypod. p. 118, N. 233.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 1499.
Borneo: ex auctoribus.

— **Labrusca**, Hook. sp. Fil. V, p. 73, tab. 285, *B*! — Bak. Syn. Fil. p. 361, N. 346.

Borneo; leg. Lobb.

— — **dilatatum**, Wall. var. grandidentatum, Nob. laciniis a medio ad apicem dentibus grandiusculis insignitis, longe acuminatis.

Sarawak: Mattang; — giugno 1866.

— — **lomarioides**, Kunze, 46, teste Metten. Polyp. p. 102, N. 192, tab. II, fig. 18, 19. — Hook. sp. Fil. V, p. 79. — Bak. sp. Fil. 365, N. 370.

Exs. — Cuming, pl. ins. Philipp. N. 242!
Borneo, ex auctoribus.

— (Dipteris) **bifurcatum**, Bak. Syn. Fil. ed. II, p. 362, N. 353. — Polypodium Lobbianum, Hook. sp. Fil. V, p. 108 non IV, p. 226. — *Ejusd.* Kew. Gard. Misc. V, p. 300, tab. XI. — Bak. Syn. Fil. ed. I, p. 362, N. 353, *non* N.° 170 ejusd. edit. I. — Dipteris Lobbiana, Beddom. Ferns Brit. Ind. tab. 233! — Moor. Ind. Fil. 341.

Sarawak: Monte Mattang; — luglio 1866.

Nella citata opera del Beddome le lacinie della fronde sono dette « *linear-sublanceolate finely acuminated* » — e vi corrisponde la pianta del Beccari; ma poi nella tavola annessa l'estremità della lacinia è raccorciata ed *ottusa*.

— (Drynaria) **Dipteris**, Blum. Fl. Jav. 174, tab. 71! — Polypodium conjugatum, Kaulf. Wes. d. Farrnkr. 104, 106. — Kze. Anal. pterid. p. 16, tab. X! et Bot. Zeitg. VI (1848), p. 118. — Metten. Polyp. p. 119, N. 237. — Bak. Syn. Fil. 366, N. 375. *excl. synn.* — Dipteris conjugata, Reinw. Syll. pl. nov. Soc. bot. Ratisb. II, p. 3. — Moor. Ind. Fil. 341. — Polypodium Horsfieldii, R. Br. in Horsf. pl. jav. rar. p. 1, tab. 1.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 1263; — Cuming, pl. Ins. Philipp. N. 153. — Vieill. hb., Nov. Caled. N. 1579! — Cairus, pl. ex Fedjee Isl. com. a cl. Ferd. v. Mueller!
Borneo, ex auctoribus.

L'avere disconosciuto il diritto di priorità fu causa di grave confusione nella nomenclatura, essendosi affermato da valentissimi autori per la felce di cui discorriamo l'appellativo di *P. conjugatum* che fino dal 1804 era stato attribuito a tutt'altra pianta. A scanso di ulteriori equivoci crediamo fare cosa opportuna, poichè la esatta sinonimia dell'una specie l'abbiamo fornita qui sopra ommettendone solo una parte che varia unicamente nel nome generico e sarebbe di puro lusso potendo leggerla in Moore e Mettenius, presentare quella del primitivo legittimo *P. conjugatum*. — *Polypodium conjugatum*, Poir. in Lam. Encycl. V, 516. — Swartz, Syn. Fil. p. 62. — Bak. Syn. Fil. p. 366, N. 375 (*excl. Syn. Wall.* ex mente Moorei). — *Drynaria conjugata*, Moor. Ind. Fil., p. 345. — *Filix africana maxima, polypodii facie*, P. B. P. Pluken. Phytogr. tab. 179, fig. 1. — *Ejusd.* Almag., p. 153, dove aggiunge: *Forte etiam Filix africana lobis profunde incisis et mucronatis ejusdem PBP. inter addenda.* — Molti altri sinonimi presi da autori antichi vi riferisce l'istesso Plukenet nelle sue note manoscritte che fregiano il mio esemplare delle opere di lui, e prodotte poi nella *Mantissa*, p. 80, ma che tralascio di addurre perchè sommamente incerti. — È appunto questa pianta figurata dal Plukenet che servì al Poiret a fondare la specie *P. conjugatum*; vi appose una varietà in base della *Hemionitis indica orientalis, fagi seu aesculi folio aliquatenus accedens*, Pluk. phytogr., tab. 36, fig. 5; m'associo peraltro a coloro che la rigettano, trattandosi di figura malamente classificabile: Moore (*Ind. Fil.*, 347) la cita sotto la seguente specie.

[1] La pianta di Mettenius diventa: *P. Mettenianum*, Nob.

*

Polypodium (Drynaria) quercifolium, L. sp. pl. N. 1547. — Swrtz. Syn. Fil. p. 32, et Adnot. bot. p. 65. — Schk. Crypt. Gew. p. 13, tab. 13, et p. 22, tab. 8, *b* (sub nom. *P. sylvatici*). — Metten. Fil. R. B. Lips. p. 38, tab. 20, fig. 8. — Lowe, Ferns. II, tab. 10. — Polypodium Linnaei *et* Schkuhrii, Bory, Ann. Sc. Nat. V, 465, 457, tab. 12! — Phymatodes quercifolia, Prsl. tent. Pterid. p. 198, tab. VIII, fig. 10, 11! *et* P. sylvatica, *Ibid.* — Polypodium quercifolium *et* Linnaei, Bak. Syn. Fil. p. 369, 368, N. 381 et 382. — Drynaria quercifolia, J. Sm. in Hook. journ. bot. III, 398. — Moor. Ind. Fil. p. 347. — Polypodium indicum seu villosum, Rumph. herb. Amboin. p. 81, tab. 36!

Exs. — Schmid, pl. Neilgh. N. 161 et 168; — Gardn. pl. Zeyl. N. 1142; — Zolling. pl. Jav. N. 994; — Cuming, pl. ins. Philipp. N. 25, 273, 414.
Sarawak; giugno 1865.

Questa specie fu variamente interpretata, e tanto Baker quanto Moore, ammettono quale specie distinta il *Polypodium quercifolium* del Willdenow, sotto il nome di *P. Willdenowii*, Bory (l. c., p. 468).

— (Phymatodes) albido-squamatum, var. varians (Blum. Fl. Jav. tab. VIII?).

Sarawak; luglio 1865.

Un misero esemplaruccio sterile a fronde semplice; ammettendo che il *P. varians*, Bl., non sia se non se una varietà dell' *albido-squamatum* dello stesso autore, stando alle fig. 20-24 della tav. 1. nel Mettenius (*Polypod.* p. 108, N. 206), il nostro si confà alla varietà anzicchè al tipo.

Tribus XII. — *Grammitideae*

Monogramme (Eumonogramme) dareocarpa, Hook. sp. Fil. V, p. 121, tab. 287, A. — Bak. Syn. Fil. p. 375, N, 1.

Borneo, ex auctoribus.

Gymnogramme (Stegnogramme) edulis, Nob.

Opaca, fronde 14-20 decimetra longa, bipinnata, glabra, herbacea. Stipes erectus, rigidus, triqueter, superne canaliculatus, flexuosus, ad basim paleis fuscis linearibus crispatulis vestitus, caetero glaber, duo vel tria decimetra longus. Pinnae numerosae (juga usque 20 et ultra), pro maxima parte alternae, inferiores diminutae, mediae et superiores iterum pinnatae, superiores pinnatifidae, supremae integrae: omnes lanceolato-acuminatae e basi truncata, sessiles, horizontales. Venatio Goniopteridea, venulis pinnatis, contiguis conjunctis numerosis, soris a costula marginem attingentibus, linearibus, margine crenato.

Sarawak, a Bellida, 1867. Nome Malese: *Paccia.*

Si mangia tanto in insalata, quanto cucinata.

— (Syngramme) borneensis, Hook. sp. Fil. V, p. 154, tab. 301! — Bak. Syn. Fil. p. 386, N. 58.

Borneo; leg. T. Lobb.

— — cartilagidens, Bak. Syn. Fil. 386, N. 59.

« Bornéo, Signor Beccari; communicated by Mrs. Lyell, » (Bak. l.c.). Veggasi in proposito di tale comunicazione *extra limites* la nostra annotazione a p. 25.

Felce piccola, ma distinta moltissimo. Le frondi non sono uniformi, in generale affettano forma tra lineare e lanciuolata molto assottigliata alle due estremità, massime all'apicale che risulta spesso affilata. Le venuzze sono numerosissime, perfettamente parallele fra loro e dicotome ossia a due rami ciascuna con base curvata verso la rachide, nei vertici assolutamente libere. Margine cartilaginoso fesso in tanti denticini lineari ottusi biancastri quanti sono i rami delle venuzze.

— — Lobbiana, Hook. sp. Fil. V, p. 153, tab. 300! — Bak. Syn. Fil. p. 386, N. 61.

Borneo; leg. T. Lobb.

Gymnogramme (Syngramme) Wallichii, Hook. sp. Fil. V, p. 155, tab. 302! — Bak. Syn. Fil. p. 386, N. 63 Beddom. Ferns. Br. Ind. tab. 153! *(repetitio praecedentis).*

Borneo, ex auctoribus.

— **(Selliguea) regularis**, Bak. Syn. Fil. p. 388, N. 73. — Polypodium regulare, Metten. Fil. Ind. II, p. 225.

Borneo, leg. *Korthals.*

— — **alismaefolia**, Hook. sp. Fil. V, 154. — Bak. Syn. Fil. p. 386, N. 64. — Diplazium alismaefolium, Prsl. reliq. Haenk. I, p. 49, tab. VIII, fig. 3! — Oxygonium alismaefolium, Prsl. tent. Pterid. p. 118, tab. IV, fig. 11! (non vi sono espressi li sori). — Callogramme Caeciliae, Fée, VII. Mem. p. 41, tab. 8, fig. 1. — Syngramme, J. Sm. in Hook. journ. Bot. 1845, p. 168, tab. 7, 8, *B.*

Sarawak; luglio 1865.

Qualche leggera variazione ravvicina questi esemplari al *G. Wallichii*, se non che quest'ultimo ha le frondi gradatamente molto ristrette; carattere che sembra decisivo per la specie a giudicarne dalle parole dell'Hooker stesso: « *All my specimens are very uniform to this respect* ». — Del resto io non potei rinvenire nei nostri esemplari, uno dei quali ricco di frondi in ottimo stadio di fruttificazione, veruna traccia d'*indusio*. Presl, autore primo della specie, scrive: « *indusium brevissimum margine externo liberum* ». Veramente le ultime parole lasciano già in dubbio se si tratti di un legittimo *Diplazium*, poichè questo genere (intendo nella forma tipica) suppone *due indusii*, essendo appajati li sori, che si aprono in senso contrario. La figura ch'egli ne dà sotto questo rapporto non sembra accurata.

— — **quinata**, Hook. sp. Fil. V. p. 152, tab. 297! — Baker, Syn. Fil. p. 387, N. 65.

Borneo: fide auctorem.

— — **Feei.** — Hook. sp. Fil. V, p. 158. — Bak. Syn. Fil. 389, N. 76. — Selliguea Feei, Bory, dict. cl. Hist. nat. VI, p. 344, cum icone. — Beddom. Ferns. Br. Ind. tab. 151! — Selliguea Feei, var. *B*, Blum. Fl. Jav. p. 124, tab. 51!

Sarawak; dicembre 1866.

— — — **var. vulcanica**, Nob. — Polypodium vulcanicum, Blum. Fl. Jav. I, p. 144, tab. 56, fig. 2!

Sarawak; luglio 1865.

— — **axillaris**, Cav. praelect. 1801, N. 582. — Hook. sp. Fil. V, 276. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. II, tab. 271!

Borneo, fide Beddome, l. c.

Secondo Beddome la potrebb'essere una semplice varietà di *G. Feei;* Hooker sostiene contraria opinione. Nella venatura delle due specie v'ha una differenza sufficientemente notevole. In quanto alla forma delle frondi è d'uopo confessare che la somma variabilità loro, essendovene perfino di lobate ed a sori interrotti (polipodioidi), non permette di collocarla in posto con valevole criterio.

Meniscium cuspidatum, Blum. Fil. Jav. 114, N. 2, et Fl. Jav. p. 102, tab. 45! — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 309!

Exs. — Cuming. pl. ins. Philipp. N. 361!
Sarawak, Batang Lupar, Banting: — settembre 1865.

Non voglio entrare nelle discussioni intorno alli rapporti di sinonimia che possano in fatto sussistere tra questa specie ed il *Polypodium urophyllum* colla sottospecie *P. asperum*, Prsl. Giusta peraltro è la censura che muove Hooker, *sp. fil.* V, p. 9 e 10, alla inesatta rappresentazione dei sori nella figura data dal Blume, eccellente poi sotto ogni altro riguardo.

Antrophyum subfalcatum, Brack. Unit. St. Expl. Exped. XVI, 65. — Hook. sp. Fil. V, p. 175. — Bak. Syn. Fil. p. 392, N. 2. — Antrophyum Brookei, Hook. Sec. Cent. of. Ferns. tab. 79!

Borneo, leg. Th. Lobb. — (Isol. Figi e Samoa).

Attribuisco questa specie alla flora Borneese sulla fede di Baker in quanto egli dichiara sinonime la pianta di Brackenridge e quella colta a Sarawak (Borneo) dal Lobb. — Moore all'opposto dubita che l'*Antrophyum Brookei* spetti alla sinonimia dell'*Antr. Cumingii*. (V. Ind. fil., p. 80).

pumilum, Kaulf. enum. Fil. p. 197. — Sprgl. Syst. veg. IV, p. 67. — Hook. et Gr. Icon. Fil. tab. 46! — Hook. sp. Fil. V, p. 170. — Moor. Ind. Fil. p. 82. — Antrophyum immersum, Mett. mss. ex Baker. Syn. Fil. p. 393, N. 3.

Borneo, ex auctoribus.

— **reticulatum**, Kaulf. enum. Fil. p. 198. — Sprg. Syst. veg. IV, 77. — Hooker, sp. Fil. V, p. 163. — Bak. Syn. Fil. p. 393, N. 7. — Hemionitis reticulata, Forst. prodr. 79. — Swtz. Syn. 20 et 208 (*excl. syn.* Cavan.). — Schk. Crypt. Gew. tab. 6. — Sprgl. Anl. z. K. d. Gew. ed. germ. III, p. 83 (ed. angl. III, p. 94), tab. III, fig. 19, *a* et *b!*

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 152 *z*, *c*, et 2952. — Gardn. pl. Ceylan. N. 1228, 1229. — Thwait. pl. Ceylan. N. 1305!
Borneo, ex auctoribus.

semicostatum, Blum. enum. Fil. 110; et Fl. Jav. p. 77, tab. 33! — Hook. sp. Fil. V, p. 168. — Bak. Syn. Fil. p. 893, N. 8.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 152! — Cuming, pl. ins. Philipp. N. 19! — Gardn. pl. Ceylan. N. 1307.
Borneo, ex auctoribus.

— **latifolium**, Blum. Fl. Jav. p. 75 in nota. — Hook. sp. Fil. V, p. 172. — Bak. Syn. Fil. p. 394, N. 13. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 176! — Antrophyum Boryanum, Blum. l. c. in textu et icone, tab. XXXI! non Kaulf. enum. nec *aliorum*.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 317 *z*, et 2587.
Sarawak: Gunong Wah: — novembre 1866.

La sentenza recata dal Baker circa la presumibile identità di tipo fra le specie: *A. subfalcatum*, *pumilum (immersum)*, *coriaceum*, *plantagineum*, *Cumingii*, *reticulatum* e *semicostatum* (l. c., p. 393 in nota al N. 8), Beddome propende ad estenderla a tutte le altre specie del genere (l. c. nella nota apposta alla nomenclatura).

Vittaria (Euvittaria) elongata, Swtz. Syn. Fil. p. 109 et 302. — Hook. et Gr. Icon. Fil. tab. 187! — Bak. Syn. Fil. p. 395, N. 1. — Beddom. South Ind. Ferns. p. 7, tab. XXI!

Sarawak; luglio 1865.

— — **zosterifolia**, W. sp. pl. V, 406. — Fée, Vittar. p. 20, tab. 2, fig. 2! — Hook. sp. Fil. V, p. 133. — Vittaria angustifrons, Bory, iter I. p. 238 et II. p. 324 non Michx. ex Willd. — Vittaria isoëtifolia, Ettingsh. Farn. d. Jetztw. tab. 17, fig. 7 et 20!

Sarawak; luglio 1865.

Baker (l. c., p. 395 in nota al N. 1.) dichiara di non saper distinguere nettamente *V. elongata* dalle tante altre forme del medesimo gruppo (*zosterifolia*, *bisulcata*, *isoëtifolia* etc.). La figura data dall'Ettingshausen sembrami appartenere alla *V. zosterifolia*, in quanto sia messo in sodo che a questa e non già alla *V. isoëtifolia* competa una costa mediana molto pronunziata.

— **(Taeniopsis) minor**, Fée, ex Hook. sp. Fil. V, 183. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 56!

Sarawak; luglio 1865.

Molti, Hooker fra questi, propendono a considerare la *V. minor* siccome una semplice

forma della *V. falcata*. Ho preferito trattarla quale specie autonoma pel riflesso che precisamente negli esemplari da Borneo sembra affermarsi più accentuatamente. Infatti, lo stesso Hooker mette in rilievo gli esemplari di quella provenienza: « *My specimen of Borneo is 1 1/2-3 inch long* etc. » e Beddome a sua volta soggiunge: « *another variety of the same species is found in Borneo* ».

Vittaria (Taeniopsis) pumila, Metten. hb. ex Kuhn, in Linnae. XXXVI (1869), p. 66. Bak. Syn. Fil. ed II, p. 517, N. 3*.

Borneo; leg. Wallace.

— — **debilis,** Kuhn, in Linnae. l. c. p. 67.—Bak. Syn. Fil. ed II, p. 518, N. 3*.—Vittaria minor, Hook. sp. Fil. V, p. 18 (*partim, ex* Kuhn).

Borneo; leg. Th. Lobb.

Taenitis obtusa, Hook. sp. Fil. V, 186, et Ic. Plant. tab. 994 *seu* Cent. of Ferns. tab. 94.

Borneo; leg. Th. Lobb.

— **blechnoides,** Swtz. Syn. Fil. 20 et 220; — Hook. sp. Fil. V, 187.—Blum. Fl. Jav. p. 70, tab. 28, fig. 2 et tab. 29! — Hook. et Gr. Ic. Fil. tab. 62! — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 54! — Bak. Syn. Fil. 397, N. 5. — Pteris blechnoides, W. phyt. I, p. 13, tab. IX, fig. 2. — Taenitis pteroides, Schk. Crypt. Gew. tab. 6, *b.* — Sprgl. Anleit. z. Kenntn. d. Gew. III, p. 374, tab. X, fig. 106!

Borneo, ex auctoribus.

Drymoglossum piloselloides, Prsl. tent. Pterid. p. 227, tab. X, fig. 5, 6. — Hook. sp. Fil. V, p. 19; *Ejusd.* Gard. Ferns. tab. 46! — Bak. Syn. Fil. 398, N. 2. — Beddom. South Ind. Ferns. (*in nota ad* tab. 320), tab. 186! (*sub falso nom.* Niphoboli nummularifolii). — Taenitis piloselloides, R. Br. in Metten. Fil. H. B. Lips. tab. 13, fig. 6-8. — Pteris piloselloides, L. sp. pl. N. 1530. — Banks. Icon. Kaempf. tab. 31. — Swtz. Syn. Fil. p. 94 et 286, tab. II, fig. 3! — Schk. Crypt. Gew. tab. 87. — Acrostichum heterophyllum, L., sp. pl. N. 1523, et Amoen. Acad. I, p. 268, tab. 2. — Filix malabarica, Petiv. Gazophyl. III, tab. 53, fig. 12. — Maretta-Mara-Marawara, Rheed. Hort. Malab. XII, p. 57, tab. 29!

Sarawak; luglio 1865.

— **rigidum,** Hook. sp. Fil. V, p. 190.—Hook. et Gr. Ic. plant. tab. 996, seu Cent. of Ferns. tab. 96.

Borneo; leg. Th. Lobb.

Tribus XIII. — *Acrosticheae*

Acrostichum (Elaphoglossum) Norrisii, Hook. sp. Fil. V, p. 215? — Bak. Syn. Fil. 401, N. 11.

Sarawak; novembre 1865.

Propendevo a riconoscervi l'*Acrostichum melanostichum*, Blum., fl. Jav., p. 26, tab. 7; ma non vedo nell'esemplare Beccariano la punteggiatura nera rilevata, prodotta da corpuscoli resinosi, onde la felce del Blume ebbe nome.

— **(Gymnopteris) Linnaeanum,** Hook. Sp. Fil. V, p. 278; et Secd. Cent. of. Ferns. tab. XXVI! — Bak. Syn. Fil. p. 417, N. 93.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 1441. — Motley, pl. Born. N. 427.
Borneo; leg. Motley.

Platycerium biforme, Blum. Fil. Jav. p. 44. tab. XVIII! — Hook. sp. Fil. V, p. 285. — Bak. Syn. Fil. 425, N. 5. — Prsl. epim. p. 154. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 109! — Acrostichum biforme, Swtz., Syn. p. 12.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 947! — Cuming, pl. ins. Philipp. N. 156!
Sarawak; novembre 1865.

L'esemplare del Cuming nella mia collezione corrisponde perfettamente. Invece Hooker

(l. c.) assegna un N. 56 che non conosco al *Pt. grande*, J. Sm., ed il N. 156 al *Pt. biforme;* ma poi nell' *Exotic ferns*, nel testo a tav. 86 *(Pt. grande)* adduce il N. 156 a quest'ultima specie colle seguenti parole: « Luzon, Cuming, N. 156, *fide* J. Sm. *(my own specimen of this number is so young and imperfect that I am unable to determine what it is)* ». — In una seconda figura, tav. 224, il Beddome dà questa medesima specie *(Pt. biforme)* in proporzioni assai ridotte e dall'aspetto contratto. Il segmento fertile poi vi è descritto e figurato siccome tronco all'apice e concavo; e suppone che la forma renale ordinariamente attribuita al lembo fruttificante della fronde fertile sia effetto della compressione sofferta nel disseccamento artificiale. — L'esemplare del Beccari evidentemente porta la fronde fertile in istato assai giovanile, per modo che i lobi dicotomi sono assai abbreviati simulanti l'aspetto di quelli di certi *Fucus* (p. es. del *F. vesiculosus*). Tanto questi poi quanto e più specialmente il lobo reniforme, che avrebbe dovuto coprirsi delli sporangi, sono rivestiti di un denso feltro di colore cinnamomeo, costituito dai peli stellati già menzionati e figurati dagli Autori, per modo da simulare a primo colpo lo stesso strato sporoideo.

Subordo IV. — SCHIZAEACEAE

Schizaea (Lophidium) dichotoma, Swrtz. Syn. Fil. p. 150. — Willd. in Act. Acad. Erford. 1802, p. 30, tab. 3, fig. 2. — Sp. pl. V, pars 1, p. 87. — et Bemerk. üb. Farrn. p. 30, tab. III, fig. 2! — Hook. et Gr. Ic. Fil. tab. 17! — Beddom. South Ind. Ferns, tab. 65! — Bak. Sin. Fil. p. 430, N. 13. — Guillem. Icon. pl. Austr. p. 13, tab. 20! — Acrostichum dichotomum, L., Sp. plant. p. 1525. — Ripidium dichotomum, Berhd. in Schrad. Journ. 1800, II, p. 127, tab. 2, fig. 3! — Cochine branched Fern. Petiv. gazophyl. tab. 70, fig. 12.

a, forma communis
b, » minor
c, » maxima: Schizaea cristata, Willd. Sp. plant. V, pars. I, p. 88. — *Exs.* Deplche, pl. Nov. Caled. N. 1666!

Sarawak: forma *a,* in Monte Mattang, aprile 1866.
» *b,* Singapore a Woodlandt, marzo 1866.
» *c,* Sarawak, luglio 1865; da Labuan, raccolta da H. Low.

— **(Euschizaea) malaccana,** Bak. Syn. Fil. p. 428, N. 3. — Beddom. Ferns. Brit. Ind. tab. 255! — Schizaea proprinqua; Presl. Suppl. Tent. Pterid. p. 74 (pro parte).

Exs. — Cuming, pl. ins. Philipp. N. 379.
Borneo, fide Beddome, l. c.

— **(Actinostachys) digitata,** Swrtz. Syn. Fil. p. 150 et 380, tab. IV, fig. 1! — Willd. Sp. plant. V, pars I, p. 86. — Hook. Gen. Fil. tab. 54! — Bak. Syn. Fil. p. 430, N. 16. — Acrostichum digitatum, L. Sp. pl. p. 1524. — *et* Amoen. Acad. I, p. 157, fig. 1! — Planta pluribus foliis triquetris instar graminis Cyperini summitate foliorum in plurima folia biuncialia divisis. Herm. Mus. Ceylan. p. 27.

Exs. — Cuming. pl. ins. Philipp. N. 371! — Thwait. pl. Ceyl. N. 3105!
Singapore a Woodlandt; marzo 1866.

Lygodium (Eulygodium) circinnatum, Swrtz. Syn. Fil. p. 153. Kze. in bot. Zeitg. IV (1846), p. 419. — Prsl. tent. Pter. Suppl. p. 360. — Ophioglossum flexuosum, L. suppl. p. 443. — *non* Fl. Ceyl. N. 375. — Hydroglossum circinnatum, Willd. sp. pl. V, ps. I, p. 83. — *Ejusd.* Bemerk. üb. Farr. p. 24. — *Dict. sc. nat.* tab. 94. — Lygodium flexuosum, Beddom. South. Ind. Ferns. tab. LXIII!, *non* Swartz. — Adiantum volubile majus, Rumph. Herb. Amb. VI, p. 75, tab. 32. — Petiv. Gazophyl. tab. 64, fig. 10.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 169! — Labill. pl. Amboin! *(laciniis fructiferis parum latioribus, in apicem spathulatum sterilem desinentibus).* — Thwait. pl. Ceyl N. 1406! — Cuming. pl. ins. Philipp. N. 70 (pr. p. teste Presl).
Sarawak; luglio 1865.

Baker cita la tavola del Beddome sotto *Lygodium pinnatifidum.*

— — **scandens,** Swrtz. Syn. Fil. p. 152. — Beddom. South Ind. Ferns. tab. LXI! — Bak. Syn. Fil. p. 437, N. 7. — Presl, tent. Pterid. suppl. p. 362. — Ophioglossum scandens, L., Sp. pl. p. 1518 (excll. synn. Breyn. Moris. Rheed.). — Hydroglossum scandens, Willd. Sp. pl. V, ps. I, p. 77. — *Ejusd.* Bemerk.

üb. Farrn. p. 20 (excll. Synn. plurr.).—Odontopteris scandens, Bernhd. in Schrad. Journ. 1801, I, p. 127, tab. 2, fig. 4, *a, b.*—Ugena semihastata, Cavan. Icon. VI, tab. 594, fig. 1!—Adiantum volubile, Rumph. Herbar. Amboin. VI, tab. 32, fig. 2.—Petiv. Gazophyl. tab. 64, fig. 11.

var. intermedium, Nob. (lobis magis abbreviatis).

var. microphyllum (Cavan. l. c. tav. 595, fig. 2! sub Ugena), Bl.

Exs.—Cuming, pl. ins. Philipp. N. 364! *(forma typica);*—*Ejusd.* N. 44! *(forma microphyllina:* facies sat aliena); —*Ejusd.* N. 300 (teste Presl).
Sarawak; luglio 1865.

Subordo V.—MARATTIACEAE

Angiopteris muricata, Prsl. ms. ex Moore Ind. Fil. p. 76.

Borneo: ex Auctore.

Subordo VI.—OPHIOGLOSSACEAE

Ophioglossum (Euophioglossum) Cumingianum, Prsl. tent. Pterid. suppl. p. 312.

Exs.—Cuming., pl. ins. Philipp. N. 284!
Sarawak; ottobre 1866.

Gli esemplari del Cuming sui quali Presl costrusse il suo *O. Cumingianum* (l. c.) s'accordano con quelli da Borneo per tutto l'aspetto, per la fronde più piccola e le vene meno pronunziate, assai meglio che non gli altri che posseggo dalle Antille e dall'isola Bourbon, e spettanti alla genuina forma tipica dell'*Oph. reticulatum.* Epperò preferisco considerare per ora siccome più acconcia agli esemplari del Beccari la denominazione del Presl.

Ophioglossum (Ophioderma) intermedium, Hook. Icon. pl. tab. 995.—Bak. Syn. Fil. p. 446, N. 7.

Borneo; leg. Th. Lobb.

ORDO—LYCOPODIACEAE

Lycopodium (Lepidotis) Plegmaria, L. [1]) sp. pl. p. 1564.—Swtz. Syn. Fil. 176.—Lam. Encycl. III, p. 618.—Willd. Sp. pl. V, ps. I, p. 10.—Sprgl. Syst. veget. IV, p. 12.—Spring. Monogr. 463; II, 28.—Lycopodium erectum dichotomum, foliis cruciatis, spicis gracilioribus. Dill. musc. p. 450, tab. 61, fig. 5, *A, C.*—Tana-povel-paatsja maravara, Rheed. hort. malab. XII, p. 27, tab. 14!—Equisetum amboinicum sive arboreum squamatum sive foliatum. Rumph. herb. Amboin. VI, p. 91, tab. 41, fig. 1!

Exs.—Sieb. Syn. Fil. N. 147!—Zolling. pl. Jav. N. 1514!
Sarawak; 1867.

Considerando siccome varietà abbastanza rimarchevole il *Lycopodium mirabile* del Willdenow (l. c., p. 11), fondato sulla pianta ottimamente figurata dal Breyn (*Exot. Cent.*, tab. 92!) sotto il nome di *Selago indica orientalis sive Plegmaria admirabilis* (p. 180), ho omesso questo sinonimo citato dal Linneo, al pari delle figure *D-F* della tavola del Dillenio. A questa varietà corrisponde appuntino nel mio erbario un esemplare dato dall'Hooker e proveniente dalle Indie. — In quanto al *L. australe* pure del Willdenow (l. c.), e ritenuto anche dallo Sprengel in base del *L. Phlegmaria*, Forster, che vuolsi sia diverso specificamente dalla specie genuina del Linneo, non so che pensarmi, giacchè le squame delle spighette *più corte delli sporangi* si trovano tali in tutti gli esemplari di *L. Plegmaria* che ho sott'occhio.

— — — **var. tenuispica,** Nobis; spicis tenuibus, divaricatis, ramulis abbreviatis, tenuissimis, bracteis minutis dissitis sporangia passim superantibus.

Sarawak; ottobre 1866.

Sospettai potesse rappresentare il *L. phlegmarioides*, Gaudichaud; ma non mi sta presente

[1]) *Phlegmaria* scrisse Linneo impropriamente, mentre il nome gli Antichi derivarono da πλεγμα, *intreccio* (V. *Breyn. Exot. Cent.* p. 181).

la figura datane nell'opera: *Botanique du voyage autour du monde sur les corvettes l'Uranie et la Physicienne* a tav. 22.

Lycopodium (Lepidotis) longifolium, Swtz. Syn. Fil. p. 177? — Willd. sp. pl. V, ps. I, p. 12. — Sprgl. Syst. veg. IV, p. 12. — Lepidotis longifolia, P. Beauv. prodr. pl. aetheog. p. 109.

Sarawak; Batang Lupar, Undup; settembre 1865: *forma minor*. Altra da Sarawak, luglio 1865: *forma major*.

Fin dove è dato giudicarne dalla frase datane dal Willdenow, ch'ebbe visti esemplari secchi della pianta, la nostra dovrebbe pur cadere sotto la citata specie; confortandomi in tale induzione anche l'emergenza, forse affatto fortuita, di esservi negli esemplari Beccariani della forma più piccola un ramo in cui l'una spiga all'apice si svolge in ramello foglifero. Ed appunto il Willdenow scrive: « *Spicae terminales dichotomae divaricatae demum radicantes* ». — Nell'aspetto complessivo la felce da Sarawak effigia assai bene il *L. varium*, R. Br., prodr. fl. Nov. Holl., p. 165; Hook. et Gr. Icon. Fil., tab. 112!; quest'ultimo ha peraltro le foglie acute bensì ma a punta abbreviata, ed alquanto più corte sono pure le brattee.

— — **nummulariaefolium**, Blum. enum. p. 263. — Grev. et Hook. Botan. Miscell. II, 374. — Hook. et Gr. Icon. Fil. II, tab. 212!

Sarawak; luglio 1865.

Specie prossima al *Lyc. obtusifolium*, Sw. Syn. fil., p. 177; e Willd. sp. pl. (l. c.), p. 12, a quanto mi è dato giudicare dalle scarse notizie che si hanno su quest'ultima pianta dell'Isola di Bourbon; e noto che, mentre lo Swartz, il quale si fece testo della *Lepidotis obtusifolia* del Palisot de Beauvois senza avere conosciuta *ex visu* la felce stessa, le attribuisce *folia sparsa*, il Willdenow per autossia asserisce essere le sue foglie *opposita quadrifariam imbricata*.

— — **cernuum**, L. sp. pl. N. 1566. — Swrtz. Syn. Fil. p. 178. — Willd. sp. pl. V, ps. I, p. 30. — Sprgl. Syst. veg. IV, p. 15. — Spring, Monogr. I, p. 79; II, p. 37. — Lycopodium frutescens capillaceum crispum, spicis brevibus nutantibus. Dill. musc. p. 456, tab. 63, fig. 10. — L. zeylanicum erectum ramosissimum. Burm. fl. Zeyl. p. 144, tab. 66! *(icon mediocris)*. — Muscus zeylanicus erectus perpetuo virens in arboris proceritatem excrescens. Pluk. almag. p. 247 (257); Phytogr. tab. 47, fig. 9! *(icon insufficiens)*. — Muscus zeylanicus terrestris clavatus erectus, Moris. hist. III, p. 624, s. 15, tab. 5, fig. 6. — Bellan-Patsja, Rheed. hort. Malab. XII, p. 73, tab. 39! — Cingulum terrae, Rumph. herb. Amboin. VI, pag. 87, tab. 40, fig. 1. [1]).

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 149! *(gracile sed elatum)*; — Schmid. pl. Nilagirens. ed. Hohenack. N. 1254! — Reinwdt. pl. Jav. *(forma pygmaea contracta)*! a cl. Zeyhero missa; — Specim. Zeylan. ex hb. Burmanni! — Clauss. pl. Brasil. N. 2115! — Hahn., pl. Martin., iter prim. N. a. 49! *(forma tenuior)*, et iter alt. N. a. 8! *(forma valde robusta)*; *Ex herb.* Merat. specim. Martinicense!; — Fraser, e territor. Reipubl. Ecuador! — Weber, specim. mexican. a beato Mettenio determinatum! — etc.

Sarawak; luglio 1865; — Labuan 1867, raccolto da T. Low.

— — — **cernuum β. molluscum**, Nob. totum habitu graciliori, caule superne puberulo, foliis tenuibus magis ab invicem distantibus, spicis (junioribus) abbreviatis erectis.

Sarawak: Bauting; novembre 1865.

[1]) Sulla tav. 40 del vol. 6° del Rumph *(Herb. Amboin.)* v'hanno tre figure: *fig. 1*, riferibile al suo *Cingulum terrae*; e corrisponde appuntino al nostro *Lycop. cernuum*; — *fig. 2*, rappresenta una *Usneacea*; — *fig. 3*, un'*Alga*. Ciò poi che il Rumph appella *Barba Saturni* (pianta che non saprei precisare) non è menomamente raffigurata, e l'autore ciò avverte espressamente scrivendo: « *Huic capiti nulla adjecta fuit icon* ». — Non si spiega pertanto la citazione del *Barba Saturni* fatta da taluno sotto *L. cernuum* se non per l'abuso invalso presso molti autori di introdurre sulla fede altrui citazioni di opere e parti di opere da essi non mai vedute, senza prendersi la briga di verificarle. Nel caso attuale la falsa citazione della fig. 2 sotto *Barba saturni* che vien riferita al *Lycopodium cernuum* risale al candidato Olaus Stickmann, il quale sotto gli auspici di Linneo publicò la dissertazione inaugurale (1754) *De herbario amboinensi*, riportata poi nelle *Amoenitates academicae*, Vol. IV. E l'errore fu tosto riprodotto nell'*Index Universalis* aggiunto in calce all'*Auctuarium ad Herb. Amb.* edito nel 1755 dal celebre G. Burmann con apposizione dei Sinonimi Linneani. — Che il *Cingulum terrae* sia rettamente da me interpretato per *Lycopodium cernuum* mi pare poterlo, anzi doverlo, desumere non solo dall'annessavi fig. 1 (e non fig. 2 come erroneamente si stampò e ristampò altrove), ma benanche dal seguente brano di descrizione; « *qui petioli innumeris minimis foliolis* instar ciliorum hirti sunt, atque hinc rugosi sunt instar pedes luporum, *coloris ex viridiflavescentes*, ipsorumque extremitates incurvatae sunt *instar Ornithogali* ». Tutte cose che si adattano al *Lycopodium cernuum*, ma non già al *L. canaliculatum* (L.), come pretesero gli autori, appartenente alle *Selaginellae*

Lycopodium (Selago) laxum, Presl, ex Spring Monogr. I, p. 60; II, 37, N. 45. — Kunze, in bot. Zeitg. VI, p. 99. — Lycopodium acrostachyon, Wall. Catal. N. 117 ex descriptione apud Hook. et Grev. Icon. Fil. vol. II, p. 181 ad amussim quadrare mihi fingo.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 1382! — Cuming. pl. ins. Philipp. N. 2008, e 2009 et 2360 teste Spring. — Huperzia laxa, Trevis in Atti Soc. Ital. Sc. Nat. XVII (1875), p. 247.
Sarawak: 1865.

Nell'aspetto assomiglia molto il *L. gnidioides* figurato dallo Schlechtendal a tab. II delle *Adumbrat. plantarum.*

— — **glaucum,** Nob.

(Ad specimen unicum). Dendrophytum? Caulibus simplicibus (binis, brevi nondum rite evoluto uno, altero bi-palmari) calamum corvinum crassis, erectis, foliis densis, multifariis vestitis. Folia glauca, adpressa, glaberrima, coriacea, glauca (in sicco), sessilia, e basi ovata lanceolato-subulata vel lanceolato-linearia acuminata subfalcata, marginibus (in sicco) involutis, sensim decrescentia; inferiora usque pollicem parisiensem (0^m,025) longa; superiora (bractealia) octo millimetra longa, ex ovato lanceolata, acuminata; sporangia albicantia subcordata, obtusa, 3 mill. lata, 2 alta, subcarinata, compressa. Num *Lycopodio nitenti,* Cham. et Schldl. affine? Spectat ad genus Bernhardianum et Trevisanianum Huperzia.

Sarawak; 1867.

— — **Hippuris,** Desv. Encycl. suppl. III, p. 559. — Spring. Monogr. I, p. 44, II, p. 20. — Kze. in bot. Zeitg. VI, p. 98. — Zolling. Verzeichn. p. 80. — Lycopodium dichotomum, Blum. enum. p. 271 non Swrtz, neque Jacq., nec Moritz Verzeich. — L. Blumeanum, de Vries. pl. jav. Syll. p. 3. — Huperzia Hippuris, Trevis. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. XVII, p. 248.

Exs. — Zolling, pl. Jav. N. 1681!
Sarawak; luglio 1865.

Mi sembra che la figura del *Lyc. Hookeri*, Wall. (Catal. N. 116) portata dalla tav. N. 185, nel volume II di Hook. et Grev. Icon. fil. si affaccia pienamente a questa felce. In ogni modo sta in mezzo tra il primitivo *L. Hippuris* di Desvaux e Spring (Mon. I, p. 41) stabilito sovra esemplari a *fusto semplicissimo* raccolti da Commerson, e quelli a *biforcazioni ripetute* riportati dal de Vriese.

Selaginella rugulosa, Nob. (E sect. *Heterophyllae, complanatae, proceres*).

Stipes tria decimetra longus, prostratus, radicans, stramineus; inferne subtetragonus, superne e dorso convexus, e facie antica planus. Frons flabellata, ramis vage distichis subcuneatis brevibus. Folia *lateralia* synedra, e basi obiter excisa ovata, in apicem obtusiusculum sensim angustata, margine basali utrinque spinuloso-serrulata, superius e latere interno denticulata: subtus pallidiora *rugulosa.* Folia *intermedia* triplo minora, imbricatim conniventia, ovata, utrinque longeciliata, nervo in cuspidem lamina aequilongam excurrente. Spicae minimae bracteis ex ovato lanceolatis carinatis acuminatis ciliolatis. Sporangia (inania reperi) orbicularia compressa pallida e cellulis plus minus homomorphis flexuose oblongis constituta.

Sarawak; Banting. — Novembre 1865.

Non molto dissimile dalla *S. cupressina,* Sprg. standoci all'*exsicc.* Cuming pl. ins. Philipp. N. 2016!

— **Blumii,** Spring, Monogr. II, 127, N. 72?

Sarawak: luglio 1865.

— **intermedia,** Spring, Monogr. II, 126, N. 71?

Sarawak; Banting. — Novembre 1865.

Queste ultime due specie si segnalano per l'assai regolarità delle frondi e le dimensioni maggiori delle foglioline, richiamando nel loro aspetto complessivo quella bella specie che fu edita dall'Hohenacker nelle piante surinamensi del Kappler sotto il N. 3! col nome di *S. Poeppi-*

giana dietro determinazione del Kunze, ma forse appartiene a *S. Breynii*. — Mi mancano opportuni materiali di confronto per accertarmi della identità delle specie del Beccari che ho sovraccennate.

Selaginella bellula, Nob. (E sect. *Heterophyllae, complanatae, proceres).*

Species admodum elegans, altitudine 2-3 ped. parisiensium. Stipites e rhizomate fili emporetici crassitie sarmentoso assurgentes, tenues, subteretes, albicantes, fasciculo vasculari centrali. Frons concinna, perimetro pyramidali, ramorum vero tam primarii quam secundi ordinis lineari. Folia caulina inferiora squamiformia quadantenus ad effigiem foliorum intermediorum in ramis, diminuta, oblique subcordata acuta, cauli adpressa; superiora quoque squamiformia sed apice revoluto. Folia *lateralia* synedra, ovato-oblonga falcatula, lobo basali inferiori semicordato acuto. Folia *intermedia* lanceolata, basi decurrentia, imbricata, acuta, cuspidata. Spicae (vix una alterave in praesenti) breves, parum evolutae, bracteis ovatis carinatis cuspidatis, superantibus sporangium orbiculare compressum albidum (eheu inane!) e cellulis periphericis angustis transversim elongatis, centralibus oblongis, sinuosis elegantissimum opus clathratum fingentibus constitutum.

Sarawak; Piningiao. — Novembre 1865.

— **inaequalifolia**, Spring. Monogr. II, p. 148, N. 90. — Al. Braun Ind. sem. h. Berol. 1857, in Append p. 17. — et Ind. sem. ejusd. 1859, p. 22. — Bak. in Garden. Chron for 1867, p. 950.

Exs. — Zolling. pl. ins. Javan. N. 342! — Al. Braun. pl. cult. ex H. Berol!
Sarawak; Banting. — Novembre 1865.

— **caudata**, Spring Monogr. II, 139, N. 83. — Lycopodium caudatum, Desv. Encycl. bot. suppl. III, 558. — L. canaliculatum, L. sp. pl. p. 1568. — L. Durvillaei, Bory in Duperr. voy. I, p. 247, tab. 25 (fide Spring). — L. planum, Desv. l. c.; Sprgl. l. c. aliorumque, fide Spring. — Muscus fruticescens mas Rumph. herb. Amb. VI, p. 86, tab. 39, fig. 2! *(pr. p.)* [1] — Muscus denticulatus major, Pluken. Amalth. bot. in Append. tab. 453, fig. 8! (potius ex patria « *Ceram, insulae Amboinae adjacente* » quam ex ipsa figura ab auctoribus huic speciei adjudicata icon) [2].

Exs. — Labillard. ex ins. Amboina! (in herb. meo; sine nomine recept.).
Sarawak; luglio 1865.

— **ciliaris**, Spring, Monog. II, p. 233, N. 169. — Lycopodium ciliare, Retz. obs. bot. V, p. 32. — Swrtz. Syn. Fil. p. 185. — Sprengl. Syst. veg. IV, p. 20. — Willd. Sp. pl. ps. I, p. 46 (saltem quoad fusiorem citationem ex Retz). — Blum. enum. pl. Jav. II, p. 270. — Lycopodium proniflorum; Lam. Encycl. bot. III, p. 652.

Sarawak; Banting. — Novembre 1865.

— **brevipes**, Al. Braun, in App. ad Ind. sem. h. Berol. 1867, p. 1. — Selaginella Griffithii, Hort. non Sprg. ex Auctor.

Borneo; ab hortulanis Veitch introducta.

— **sp.** *(indeterminata).*

Sarawak: Banting. — Novembre 1865.

Due piccoli individui sterili che scoprii confusi fra gli esemplari della *S. rugulosa*.

Psilotum (Bernhardia) Zollingeri, Nob. — Bernhardia Zollingeri, C. Müll. in bot. Zeitg. XIV (1856), p. 223 et 241. tab. VII, fig. 1-5! — Psilotum complanatum, Blum. enum. pl. Jav. p. 272, non Swartz.

Exs. — Zolling. pl. Jav. N. 1091! (sub nom. *Ps. complanati*).
Sarawak, 1867.

ORDO — EQUISETACEAE

Equisetum debile, Roxb. in Vaucher. Monogr. des Prèles. p. 387. — Milde, Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Carol. Decas III, tom. V, pars posterior (tom. XXIV), p. 476, tab. XXVI! — Equisetum pallens, Wall. Catalog.

[1] A me sembra che sotto la citata figura stiano due specie o forme. Nella allegata dissertazione dello Stickmann viene attribuita per intero a *Lycop. plumosum?*

[2] Anche questa citazione, falsata nella monografia dello Spring, mi ha fatto perdere assai tempo; non essendovi inserta che la seguente citazione monca e sbagliata: « *Pluken. Alm. (agestum)*, tab. 953, fig. 8 ».

p. 29.—Eq. laxum; Blum. enum. pl. Jav. p. 274.—Eq. elongatum, Metten. in Vieillard, Fil. Nov. Caled. N. 1524. (Ann. Sc. Natur. IV Ser. Tom. IV, 1861, p. 87).—Eq. hiemale, Metten. in Pl. Ind. Orient. ed. Hohenack. N. 1240.

Exs. — Schmid. pl. Nilag. ed. Hohenack. N. 1240 (sub nom. *Eq. hiemalis*); — Wall. pl. Ind. N. 397 et N. 1037; — Thwait. pl. Ceyl N. 2571; — Zolling. pl. Javan. N. 922 et 2556. — Vieill. pl. Nouv. Caled. N. 1519 etc.

Borneo; leg. Low.

Avvertenza. — *Il segno* ! *apposto alla massima parte delle citazioni di* figure *ed* exsiccata *vuol essere inteso nel sacramentale significato di* ipse vidi *assegnatogli da* De Candolle seniore, *di sempre venerata memoria.*

INDICE SISTEMATICO [1])

Ordo — FILICES

Subordo I. — GLEICHENIACEAE

Gleichenia (Mertensia)
dichotoma, W.
— β. **major**, Moor.
pteridifolia, Prsl.
bullata, Moor.

Subordo II. — POLYPODIACEAE

A).—Involucratae (excl. *Alsophila*)

Tribus I. — *Cyatheae*

Cyathea
Brunonis, Wall.
Sarawakensis, Hk.
assimilis, Hk.
Lobbiana, Hk.
Beccariana, Nob.

Alsophila
contaminans, Wall?
ramispina, Hk.
Wallacei, Mett.
vexans, Nob.

Matonia
pectinata, R. Br.

Tribus III. — *Hymenophylleae*

Hymenophyllum
Blumeanum, Sprgl.
Javanicum, Sprgl.
Borneense, Hk.
Smithii, Hk.
Neesii, Hk.
— β. **aculeatum minus**, Nob.
brachyglossum, Al. Br.
subflabellatum, Nob.
pachydermicum, Nob.

Trichomanes
(Eutrichomanes) **Motleyi**, Bak.
Beccarianum, Nob.
sublimbatum, C. Müll.
saxifragoides, Prsl.
minutum, Bl.
digitatum, Sw.
pallidum, Bl.
serratulum, Bak.
Filicula, By.
pyxidiferum, L.

Trichomanes
(Eutrichomanes) denticulatum, Bak.
Javanicum, Bl.
— β. **Zollingeri**, Nob.
— γ. **rhomboideum**, Nob
brevipes, Bak.
meifolium, V. d. B.
Millefolium, Prsl.
maximum, Bl.
hispidutum, Mett.
gemmatum, J. Sm.
trichophyllum, Moor.
foeniculaceum, By.
longisetum, By.
ignobile, Nob.

Tribus IV. — *Davallieae*

Davallia (Humata) **heterophylla**, Ed. Sm.
pedata, Ed. Sm.
alpina, Bl.
(Eudavallia) **parvula**, Wall.
Lobbiana, Moos.
solida, Sw.
— β. **caudata**, Cav.
elegans, Sw.
— β. **coniifolia**, Hk.
(Microlepia) **Luzonica**, Hk.
deparioides, Nob.
(Loxoscaphe, **Beccariana**, Nob.

Tribus V. — *Lindsayeae*

Lindsaya
(Eulindsaya) **ovata**, J. Sm.
concinna, J. Sm.
cultrata v. Lobbiana, Hk.
trapeziformis v. caudata, Hk.
Borneensis, Hk.
(Isoloma) divergens, Wall.
(Synaphlebium) **lobata**, Poir.
davallioides, Bl.
(Schizoloma) **Fraseri**, Hk.

Tribus VI. — *Pterideae*

Pteris
(Eupteris) **longifolia**, L.
semipinnata, L.
longipinnula, Wall.
(Paesia) **arachnoidea**, Kaulf.
(Campteria) patens, Hk.

Ceratopteris
shalictroides, Brongn.

[1]) Le specie notate in caratteri **grassetti** sono quelle dell'Erbario Beccariano.

Tribus VII. — *Blechneae*

Blechnum
serrulatum, Richd.
orientale, Sw.
— γ. undulatum, Hk.
Finlaysonianum, Wall.

Tribus VIII. — *Asplenieae*

Asplenium
(Thamnopteris) **Nidus**, L.
— β. **musaefolium**, Metten.
(Euasplenium) squamulatum, Bl.
scolopendrioides, J. Sm.
longissimum, Bl.
elongatum, Sw.
fuliginosum, Hk.
Borneense, Hk.
pellucidum, Lam.
macrophyllum, Sw.
cuneatum, Lam.
affine, Sw.
polystichoides, Bl.
spathulinum, J. Sm.
(Darea) dichotomum, Hk.
subaquatile, Nob.
Belangeri, Kze
(Diplazium) proliferum, Lam.
Ceylanicum, Hk.
porrectum, Wall.
Bantamense, Hk.
sylvaticum, Prsl.
vestitum, Prsl.
Blumei, Bergsm.
elegans, Mett.
cordifolium, Mett.
Sorzogonense, Bedd.

Tribus X. — *Aspidieae*

Aspidium
(Polystichum) semicordatum, Sw.
— β. truncatum, Bedd.
aristatum γ. **Hamiltoni**, Spgl.

Nephrodium
(Lastrea) **Beccarianum**, Nob.
viscosum, Bak.
Motleyanum, Hk.
echinatum, Bak.
Borneense, Hk.
(Sagenia) ternatum, Bak.
vastum, Bak.
semi-bipinnatum, Bak.
Lobbii, Bak.

Oleandra
neriiformis, Cav. β. **brachypus**, Hk.
Bantamensis, Kze.

B). — EXINVOLUCRATAE

Tribus XI. — *Polypodieae*

Polypodium
(Goniopteris) Borneense, Hook.
rubidum, Hk. var?
urophyllum, Wall.
— β. asperum, Prsl.
(Dictyopteris) **irregulare**, Prsl.
(Eupolypodium) **bisulcatum**, Hk.
gramineum, Sw.
flabellivenium, Bak.
alternidens, Nob.
subserratum, Hk.
decipiens, Mett.
celebicum, Bl.
Lobbianum, Hk.
papillosum, Bl.
clavifer, Hk.
(Niphobolus) **acrostichoides**, Forst.
— β. puberulum, (Bl.)
(Phymatodes) subecostatum, Hk.
soridens, Hk.
sinuosum, Wall.
longifolium, Mett.
albido-squamatum, var. **varians**, Bl.
myriocarpon, Mett.
heterocarpon, Bl.
Labrusca, Hk.
bifurcatum, Bak. (ed. II.)
dilatatum, Lam. var. **grandidentatum**, Nob.
lomarioides, Kze.
(Drynaria) conjugatum, Kaulf.
quercifolium, L.

Tribus XII. — *Grammitideae*

Monogramme
dareocarpa, Hk.

Gymnogramme
(Stegnogramme) **edulis**, Nob.
(Syngramme) borneensis, Hk.
cartilagidens, Bak.
Lobbiana, Kk.
Wallichii, Hk.
alismaefolia, Hk.
quinata, Hk.
(Selliguea) regularis, Bak.
axillaris, Cav.
Feei, Hk.
— β. **vulcanica**, Bl.

Meniscium
cuspidatum, Bl.

Antrophyum
subfalcatum, Brack.
pumilum, Kaulf.
reticulatum, Kaulf.
semicostatum, Bl.
latifolium, Bl.

Vittaria
(Euvittaria) **elongata**, Sw.
zosterifolia, Bory.
(Taeniopsis) **minor**, Fée.
pumila, Mett.
debilis, Mett.

Taenitis
obtusa, Hk.
blechnoides, Hk.

Drymoglossum
piloselloides, Prsl.
rigidum, Hk.

Tribus XIII. — *Acrosticheae*

Acrostichum
(Elaphoglossum) **Norrisii**, Hk.
(Gymnopteris) Linnaeanum, Hk.

Platycerium
biforme, Bl.

Subordo IV. — SCHIZAEACEAE

Schizaea
(Euschizaea) malaccana, Bak.
(Lophidium) **dichotoma**, Sw.
— β. **minor**, Nob.
— γ. **cristata**, W.
(Actinostachys) **digitata**, Sw.

Lygodium
circinnatum, Sw.
scandens, Sw.
— **var. intermedium**, Nob.
— **var. microphyllum**, Bedd.

Subordo V. — MARATTIACEAE

Angiopteris
muricata, Prsl.

Subordo VI. — OPHIOGLOSSACEAE

Ophioglossum
intermedium, Hk.
Cuminglanum, Prsl.

ORDO — LYCOPODINEAE

Subordo I. — PSILOTEAE

Psilotum
Zollingeri, Nob.

Subordo II. — LYCOPODIEAE

Lycopodium
(Lepidotis) **Plegmaria**, L.
— **var. tenuispica**, Nob.
longifolium, Sw.
nummulariaefolium, Bl.
cernuum, L.
— β. **molluscum**, Nob.

Lycopodium
(Selago) **Hippuris**, Desv
laxum, Prsl.
glaucum, Nob

Selaginella
(Diplostachyum) **rugulosa**, Nob
Blumii, Sprng?
brevipes, Al. Br
inaequalifolia, Sprng
ciliaris, Sprng.
intermedia, Sprng.
bellula, Nob.
caudata, Sprng.
sp. (indeterminata)

ORDO — EQUISETACEAE

Equisetum
debile, Roxbg.

ERRATA-CORRIGE

Pag. 1, lin. ultima: *Selaginella* sp. 8, leggasi: sp. 9.
» 1, lin. 11, da sotto: *Trichomanes* sp. 22, leggasi: sp. 21.
» 5, lin. 12, da sotto: dopo la frase diagnostica, s'aggiunga: Sarawak: Santubong-pic: Agosto 1866.
» 23, lin. 1, dopo: *(Polystichum)*, s'aggiunga: *semicordatum.*

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola I.

Fig. 1. — **Polypodium bifurcatum,** Bak. — (gr. nat.).
a, Parte della lamina frondiva (ingrandita); l'una metà presenta la pagina superiore, l'altra metà la faccia di sotto.

Fig. 2. — **Trichomanes Beccarianum,** Ces. — (gr. nat.).
a, Parte della pianticella (ingrandita).
b, Parte di lamina frondiva (maggiormente ingr.).

Tavola II.

Fig. 3. — **Gymnogramme cartilagidens,** Bak. — (gr. nat.).
a, Porzioncina della lamina, dalla faccia dissotto (ingrandita).

Fig. 4. — **Polypodium alternidens,** Ces. — (gr. nat.).
a, Parte di lamina (ingrandita).

Tavola III.

Fig. 5. — **Asplenium (Darea) subaquatile,** Ces. — Parte di fronda in grandezza naturale.
a, Porzioncina di fronde, pagina sottana (ingrandita).
b, » » » (maggiorm. ingrand.).

Fig. 6. — **Davallia Beccariana,** Ces. — Parte di fronde, grandezza naturale.
a, Porzione, vista dalla faccia superiore, un po' ingrandita.
b, Due lobi, visti dalla faccia superiore, molto ingranditi.
c, Due lobi, visti dalla faccia sottana, molto ingranditi.

Fig. 7. — **Polypodium flabellivenium,** Bak. — (gr. nat.).
a, Lamina di fronda, vista per dissotto (ingrand.).
b, Stoma, ad ingrandimento maggiore.

Tavola IV.

Fig. 8. — **Cyathea deparioides,** Ces. (gr. nat.).
a, Parte di lamina, vista dissotto (ingrandita).
b, Singolo dente (lobetto), visto dissopra (ingrandito).

---

3 novembre 1876

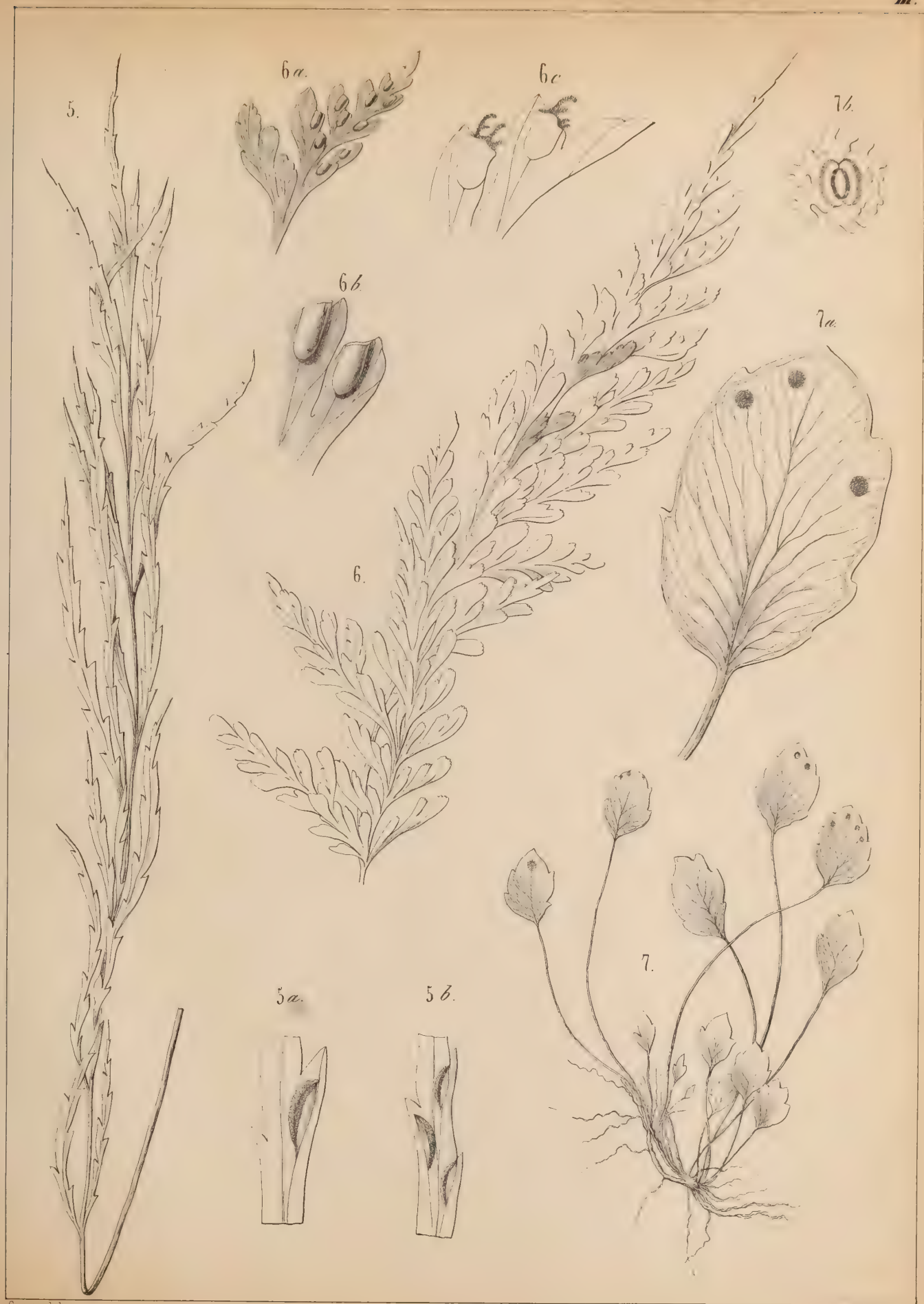
Cesati del

Chromolith. V. Steeger

N. Y. ACADEMY
LIBRARY
OF SCIENCES

Cerati del.

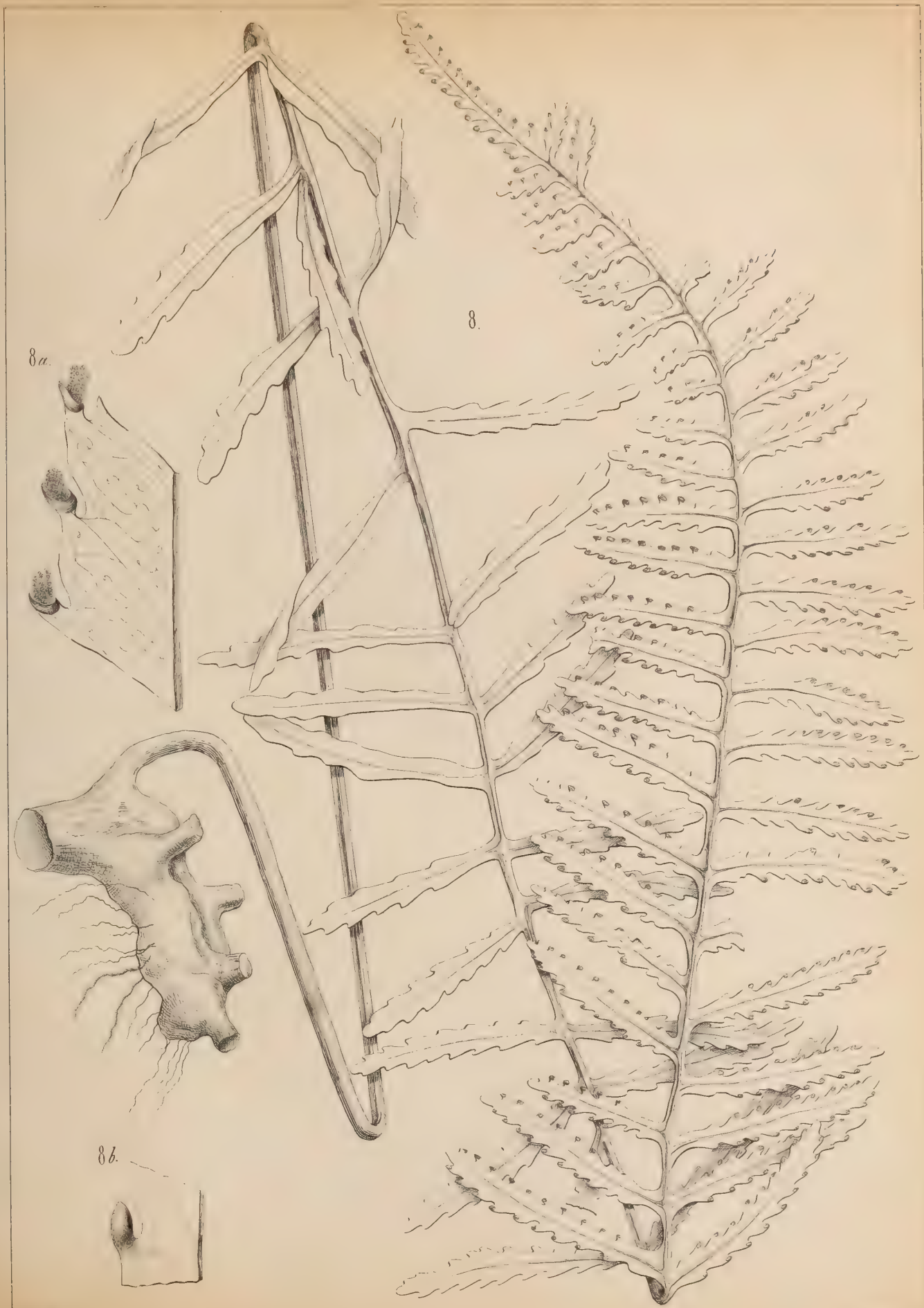
ACADEMY
LIBRARY,
OF SCIENCES



Cesati del.

Gesmolt i. V. Steeger

ACADEMY
LIBRARY
OF SCIENCES


8.
8a.
8b.

LIBRARY

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

INTORNO ALLA SEDE DEL MOVIMENTO LUMINOSO NELLE CAMPANULARIE

MEMORIA

del Socio Ordinario PAOLO PANCERI

letta nell' adunanza del dì 2 dicembre 1876

(con una tavola)

I.

Per quanto io sappia, Stewart fu il primo a far conoscere, nell' anno 1802 [1]), come la *Sertularia pumila*, principalmente se venga scossa di un tratto, emani fosforica luce, avendo anche espressa la opinione che molte altre potessero probabilmente presentare lo stesso fenomeno, ch' egli d' altronde credeva legato a particolari condizioni atmosferiche.

Péron [2]) del pari accenna di aver raccolte Sertularie lucenti presso il Capo Leuwin nella Nuova Olanda, e questi fatti, senza commenti nè aggiunzioni, furono ripetuti in molte opere di Zoologia e di Fisiologia che comparvero di poi.

Fu nel 1840 che Hassal [3]) ritornò su di questo argomento, avendo scoperta la viva luce che emana dalla *Laomedea (Campanularia) gelatinosa;* fenomeno che poi verificò nella *Sertularia abietina* ed in altre specie. Egli ebbe l' opportunità di osservare il fenomeno nella notte, a bordo delle barche pescherecce delle coste del Devonshire, e precisamente sulle alghe che venivano strappate dalle reti, le quali alghe, prese fuori dall'acqua ed agitate, mostravano « come miriadi di splendidi diamanti ».

Landsborough [4]) confermò le osservazioni di Stewart e le continuò. Scarsa luce ottenne dalla *Sertularia polyzonias,* dalla *Plumularia cristata* e dalla *Cellularia reptans*, ma invece vivaci scintille dalla *Flustra membranacea* e dalla *F. pilosa,* come anche da quella varietà di quest' ultima, che avendo una forma incrostante, fu chiamata da Thomson *Membranipora stellata.* Anche la *Valkeria cuscuta* egli vide luminosa, ma sopratutto splendentissima la *Laomedea (Campanularia) geniculata.* « Ciascun calice, egli dice, per intervalli compariva a modo di stella, e « come ciascun polipo ha una volontà sua propria, così accende e spegne la sua piccola lanterna « non simultaneamente agli altri, ma con rapida irregolarità, per modo che questo fuoco trascor- « rente ha un' apparenza molto vivace ». L' aspetto delle Flustre nel momento del fulgore è molto diverso, per ciò che essendo le cellule regolarmente disposte, e vicine le une alle altre, la

[1]) *Elem. Nat. Hist.* II, p. 441.
[2]) *An. Mus.* IV, 1804.
[3]) *Supplem. of Irish Zoophytes.* An. and Mag. Nat. Hist. 1841, p. 281.
[4]) *On the Phosphorescence of Zoophytes.* An. and Mag. Nat. Hist. 1842, VIII, p. 257.

luce si presenta continua e simultanea come quella di un lampo. Il Rev. Landsborough indarno cercò di ottenere la luce in altra occasione da alcune delle nominate specie, e precisamente dalla *Sertularia polyzonias*, *Cellularia reptans*, *Flustra membranacea* e *Membranipora stellata;* sembra però, come egli stesso suppone, che ciò dipendesse dalle condizioni poco propizie, a cui erano stati soggetti gli esemplari da lui esaminati. Così pure è certo da attribuire ad un' illusione del suo olfatto, l' odor di fosforo che gli parve scaturisse dalla *Laomedea geniculata*, nel momento dalla comparsa della luce.

La priorità della scoperta della fosforescenza dei Zoofiti idroidi, come fatto generale, fu reclamata in seguito da Hassal [1]) dopo la pubblicazione della nota di Landsborough; donde nacque poi discussione fra lo stesso Hassal ed il Professor Forbes [2]), rimanendo in ogni caso aggiudicato ad Hassal il merito della scoperta della luce delle Campanularie [3]).

Il potere che ha l' acqua dolce di promovere e fissare la luce anche in alcune specie di Sertularie, come si dimostrò in progresso per tutti gli animali luminosi del mare, era noto al Forbes, siccome si rileva da una lettera da lui diretta al ch. Johnston e da questi citata nella sua classica opera [4]).

Nell' altra splendidissima opera recente del Professor Allman [5]) un capitolo speciale è consacrato alla fosforescenza. Egli osservò il fenomeno specialmente nell' *Obelia (Campanularia) dichotoma;* che se una colonia della medesima venga eccitata nell' oscurità da rozzo scuotimento, una luce pallida compare in un istante lungo tutte le ramificazioni. È singolare che lo stesso fenomeno egli cercasse invano constatare nel *planoblasto* libero, nel quale *a priori* lo si avrebbe supposto. « In qualcuno dei più brillanti trofosomi di idroidi, egli dice, la luce presenta una singolare intermittenza. La luce apparirà quando l' idroide sarà toccato, palpiterà in modo mirabile sopra tutta la superficie, ma la sua durata sarà transitoria ed in pochi secondi completamente scomparirà, e farà d' uopo ripetere la stimolazione, perchè il fenomeno si abbia a ripetere. Dopo alquante stimolazioni, il potere luminoso si esaurisce, ed è necesssario il riposo di qualche tempo, prima che il fenomeno possa riprodursi ».

Come atto a fissar la luce degli idroidi, Allman cita il vapore di alcool, al quale esponendo un trofosoma, si ha mano mano la comparsa della luce che rimane fissa fino alla morte della colonia, siccome accade generalmente negli altri animali luminosi immersi nell' alcool a freddo.

Anche l'aria atmosferica agisce, in un primo tempo, come stimolo atto a produrre la luce, cosicchè se si sollevi dall' acqua un' alga coperta di idroidi, la luce appare di un tratto e poi scompare, per poi ricomparire con lo scuotimento o col vapore di alcool, come si è detto.

II.

Per tutto quanto abbiamo esposto, gli idroidi luminosi allo stato di polipo, attualmente riconosciuti, sarebbero soltanto alcuni fra i *Caliptoblasti*, non conoscendosene per anco alcuno fra i *Gimnoblasti*, nè essendolo punto l'*Hydra*, nè gli idroidi delle acque dolci. E precisamente sarebbero luminose, prescindendo dalla distinzione in Obelie e Laomedee [6]), la *Campanularia geniculata*, *gelatinosa* e *dichotoma* e quindi la *Sertularia abietina*, *pumila* e *polyzonias*, la *Cellularia reptans*, la *Flustra membranacea* e *pilosa*, questa con la sua varietà incrostante (*Membranipora stellata*

[1]) An. and Mag. Nat. Hist. 1842, VIII, p. 341.

[2]) *Retrospective Comments.* An. and Mag. 1843, XII, p. 40.

— Hassal — *On Two of Prof.* E. Forbes « *Retrospective Comments* », ibid., p. 117.

— Forbes — *Note in reply to* Mr. Hassal; ibid., p. 188.

[3]) Ehrenberg nella sua celebre memoria *Das Leuchten des Meeres*, 1835, nel catalogo finale, aveva già citato come luminosa una *Sertularia volubilis*, nome che è certo quello usato anticamente per la *Campanularia volubilis*, però nel testo della memoria non si dice chi abbia fatta quella osservazione.

[4]) *A History of the british Zoophytes.* 1847, I, p. 150.

[5]) *A Monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids.* 1871.

[6]) Tale distinzione, fondata sulla maniera di disporsi dell' idrario, è antecedente alle osservazioni fatte circa il modo di riprodursi delle Campanularie, onde non regge, tanto più che la stessa specie, in condizioni diverse, può presentare diversa disposizione nei suoi steli e nei suoi stoloni, siccome osservò negli acquarii il ch. Van Beneden.

Thomson), la *Valkeria cuscuta*, e finalmente la *Plumularia cristata*, che a Landsborough apparve splendente di luce rossastra.

So di certo, ed ho verificato io stesso, che molte delle nostre Campanularie del mediterraneo non sono luminose; ma escludendo ogni dubbio sulla luminosità di quelle che qui sopra furono citate, la esperienza da me acquistata in fatto di animali luminosi, fa nascere in me il desiderio che il catalogo sopra esposto non venga considerato come definitivo e fondamentale, essendochè sarebbe pure necessario che le dette specie fossero rivedute sia per la determinazione esatta, sia per il fenomeno della luce. — Senza contare gli animaletti microscopici luminosi che possono rendere fosforescente ogni cosa a cui si attacchino, uno o più minuti anellidi come le sillidi, un solo cirro di *Polycirrus* che il dito distenda e spappoli, possono trarre in inganno e far luccicare di luce creduta propria altri viventi, che in realtà non lo sono. Tali dubbi sono giustificati in me dal non aver per anco potuto trovare nelle nostre acque una Sertularia lucente, la qual cosa spiega il silenzio di Spallanzani, di Cavolini e di Delle Chiaje a questo riguardo.

Prescindendo dall'odor di fosforo che Landsborough credette di sentire, le opinioni intorno alla cagione della fosforescenza degli idroidi mentovati si possono ridurre a due. Johnston ed anche W. Thomson, il quale ha avuto vasto campo di osservare bene spesso il dolce, bellissimo fulgore con cui gli idroidi rivelano la loro presenza sulle alghe, pensarono che la fosforescenza di questi zoofiti fosse cagionata da parziale decomposizione, e Johnston ammise anche, fra le possibilità, la presenza di una secrezione luminosa. Hassal primamente e il ch. Allman in appresso, meglio interpretando il fenomeno, e tenendo conto che la luce è provocata tosto nell'animale vivo e fresco dagli stimoli, e si mostra trascorrente e palpitante e quindi esaurita e poi rediviva dopo il riposo, la considerano giustamente come diretta concomitanza di una azione vitale, siccome quella che Ehrenberg distinse col nome di LUCE ATTIVA.

Intanto però, per quanto mi è noto, nessuno si è occupato per anco di determinare: *in quale parte degli idroidi luminosi si accenda la luce, se in organi speciali, se in organi o parti che questi abbiano comuni con le specie non lucenti*. Questo è il problema, della cui soluzione io mi sono occupato.

III.

Essendomi recato nello scorso mese di agosto in Amalfi, allo scopo così di far ricerche intorno alle differenze che mai potesse presentare la fauna di quella costa e di quei fondi, paragonata a quella del golfo nostro, come anche di continuare i miei studii intorno alla luce animale; mi avvenne di trovare copiose le Campanularie sulle alghe che coprono gli scogli in prossimità della così detta grotta d'Amalfi, ed al di là della medesima, aderenti al *Gelidium corneum* e principalmente alla *Cystoseira ericoides*.

Non vi ha naturalista io credo che, occupandosi di cose marine, non abbia osservata la scintillazione in un manipolo di alghe di fresco tolte dal mare, le quali nella oscurità siano svolte od agitate.

Crabbe conosceva di certo questo fenomeno quando scriveva:

« While thus with pleasing wonder you inspect,
Treasures the vulgar in their scorn reject,
See as they float along th' entangled weeds,
Slowly approach, upborne on bladdery beads;
Wait till they land, and you shall then behold
The fiery sparks those tangled fronds infold,
Myriads of living points; th' unaided eye
Can but the fire, and not the form, descry ».

The Borough, lettera IX.

Che se si voglia giungere all'esatta conoscenza degli animaletti, a cui tale fenomeno si possa attribuire, non sarà così facile il riuscirvi, essendo costoro spesso piccolissimi e la loro luce

intermittente e fugace. Per contrario se ricordando il potere che ha l'acqua dolce di fissare la luce degli animali marini per qualche tempo, si immergeranno i cespi delle dette alghe nella medesima, non sarà certo difficile raccogliere i piccoli viventi che sono la cagione della osservata scintillazione.

D'ordinario sono piccoli anellidi, siano pure giovani individui di specie diverse del genere *Syllis*, ovvero piccole specie dello stesso genere o di genere affini, e preferibilmente del genere *Odontosyllis;* nè al proposito altro avrei da aggiungere a quello che già dichiarai in altra memoria, *intorno alla luce degli Anellidi*, che ebbi l'onore di presentare nello scorso anno all'Accademia. E se, facendo così, avviene che presto si possa distinguere il modo di luccicare di un anellide, tanto più desterà sorpresa un altro modo di scintillazione che questo o quel cespo può presentare.

Si tratta che scuotendo, toccando, strappando, e sopratutto sollevando dall'acqua nell'aria un ramo della *Cystoseira ericoides*, per cagion d'esempio; esso tutto quanto si illumina, e la luce bianchissima si mostra disposta secondo le ramificazioni dell'alga, e di più con correnti ben distinte, le quali si manifestano in diverso senso, secondo che si tocchi in un modo, si prema, o si scuota il detto ramo. Qualora si continui a maneggiare il cespo od il ramo, la luce cesserà dopo poco tempo esaurita, per riprendere dopo alcun tempo di riposo e di stazione nell'acqua marina. Che se si impieghi l'acqua dolce, ecco che la luce sarà fissata e tutto il cespo sarà illuminato come se fosse ardente *(fig. 1)*.

In tal modo operando, se si ricorra in seguito al microscopio, od anche alle lenti semplici, non sarà certo difficile assicurarsi che la luce emana dalle Campanularie che, aderendo coi loro stoloni al fuco, elevano i loro steli ricchi di polipetti, i quali si vanno accendendo l'un dopo l'altro, dietro la stimolazione, come fossero i polipetti delle Pennatule *(fig. 3)*.

La Campanularia che più abbonda sulla costa d'Amalfi, e che impiegai per queste ricerche, è la *Campanularia flexuosa* degli autori *(fig. 2* e *4)*.

Chi dunque con l'aiuto delle lenti osservi bene una colonia di *Campanularia flexuosa*, mentre la luce rimane fissata per l'azione dell'acqua dolce *(fig. 3)*, due fatti verrà a constatare. Il primo si è che la luce tanto si manifesta nel polipetto, o *idranto* che dir si voglia, quanto negli steli o *idrocauli* e negli stoloni o *idrorize*, siccome piacque ad Allman di chiamarli; per modo che tutto l'*idrofito*, viene ad essere illuminato, e percorso poi da correnti luminose, nel caso venga stimolato. Il secondo fatto si è che ogni parte che sia lucente così dei polipetti, come degli steli e degli stoloni, lo è per punti minutissimi, i quali mostrano vivacissima scintillazione.

Favorì di molto le mie indagini la circostanza della grande e ben nota semplicità di struttura di codesti animali, i quali consistono di uno strato cellulare esterno, l'*ectoderma*, che nelle Campanularie presenta elementi ben distinti, e di un altro strato cellulare interno, o intestinale, che è l'*endoderma*, essendo a questi due strati fondamentali interposto lo strato di fibre contrattili, le quali si potrebbero chiamare muscolari, se pure codeste fibre non sono prolungamenti delle cellule dell'*ectoderma*, siccome il ch. Kleinenberg dimostrò nell'idra d'acqua dolce, onde codesti elementi egli chiamò *cellule nerveo-muscolari* [1]. Favorì pure le mie ricerche il fatto dell'azione dell'acqua dolce in quanto eccita e fissa la luce, cosicchè mi fu possibile, collocato avendo sotto il microscopio composto, a debole ingrandimento, uno stelo di Campanularia non appena reciso, di promuovere la luce negli elementi anatomici del medesimo, soltanto bagnandolo con una goccia di acqua comune.

Fu così che, disponendo le cose in modo da avere in tempi diversi nel campo di distinta visione del microscopio le diverse parti di cui i polipetti si compongono, mi accorsi che i puntini luminosi scintillanti sopra menzionati, non sono altra cosa che le cellule dell'ectoderma le quali alternamente e successivamente si vanno accendendo e spegnendo.

[1] *Hydra. — Eine Anatomisch-Entwickelungsgesch. Untersuchung.* Leipzig 1872.

Agendo in una camera oscura, e quindi impiegando per la illuminazione del microscopio un lumicino, io aveva cura, non sì tosto lo stelo di Campanularia fosse collocato così da lasciar vedere nel piano di visione distinta le cellule dell'ectoderma di un polipetto *(fig. 5)*, di aggiungere una goccia d'acqua dolce al preparato, e nello stesso tempo di coprire con un imbuto opaco il lumicino. Ponendo l'occhio al microscopio, era facile scorgere lo sfavillare delle cellule sopra nominate. Con pazienti e ripetute prove, arrivai sempre meglio a persuadermi che *il movimento luminoso in questi polipetti, ha la sua sede nelle cellule dell' ectoderma e non altrove,* essendoche se quelle non erano nel fuoco dell'obbiettivo, la luce non compariva punto, ovvero era nebbiosa ed indistinta, mentre lo stelo osservato ad occhio nudo era in piena luce.

Così essendo le cose, è facile ora lo spiegare come non solo i polipetti siano luminosi, ma anche lo siano gli steli e gli stoloni, onde avviene che i fuchi rimangono così copiosamente illuminati allorchè la *Campanularia flexuosa* li abbraccia e li riveste. Certo è che come la campanella chitinosa, o *idroteca* che dir si voglia, la quale accoglie il polipetto e lo protegge, non potrebbe mai per sua natura essere eccitabile e luminosa; così non lo potrebbe essere manco il *perisarco* che costituisce lo strato cuticolare degli steli e degli stoloni. Rimane per tanto il *cenosarco* o cordone molle che, percorrendo l'asse degli steli, mette in comunicazione i differenti polipetti della colonia. Egli è ben noto come cotale cordone si componga di uno strato esterno che si continua coll'ectoderma del polipetto, e poi di un altro strato interno continuo coll'endoderma del polipo costituito da cellule provviste di ciglia vibratili, le quali, sporgendo nello interno del tubo gastro-vascolare mediano del cordone, determinano nel contenuto del medesimo quelle correnti e quei movimenti già sì bene descritti da Spallanzani e da Cavolini nelle Sertularie, e quindi da tutti coloro che studiarono la vita di questi animali.

Se si ripeta per tanto anche per gli steli la osservazione microscopica, con quello stesso metodo che fu impiegato pei polipetti, facilmente, anzi con maggior facilità, verrà in chiaro che la minuta scintillazione osservata alla lente, ha la sua sede nelle cellule dello strato esterno del cenosarco, continue per tanto e simili a quelle dell'ectoderma dei polipetti. Tali cellule *(fig. 6)* sono a contenuto finamente granuloso, senza nucleo apparente, ed allorquando si disgregano con la pressione, non mostrano, a circostanze ordinarie, prolungamento alcuno.

In altra mia nota[1]) io dimostrai come nelle meduse ed anche nei sifonofori il movimento luminoso abbia la sua sede nello epitelio esterno, essendo nella *Pelagia noctiluca* evidenti anche le correnti luminose. Dopo quanto si è dichiarato in questa scrittura relativamente alle Campanularie, non vi ha chi non vegga quanto i due fatti si colleghino e tanto, per quanto è grande la parentela di questi idroidi con le relative forme sessuate libere e medusiformi, siccome sono gli antichi generi *Oceania*, *Obelia*, *Clythia* ed *Eucope*. Sarà ora a determinarsi se le meduse delle Campanularie lucenti sono pure luminose o no, o lo siano quelle delle Campanularie non fosforescenti. In ogni caso le mie osservazioni, in diverse occasioni comunicate all'Accademia dal 1871 in poi, mi portano alla conclusione che: *come nelle Foladi, nei Pirosomi, nelle Filliroe, negli Anellidi, del pari che negli Insetti luminosi, gli organi fosforescenti sono masse cellulari provenienti dallo strato esterno del blastoderma, cioè o epitelii semplici o nevro-epitelii, o epitelii trasformati in parte in glandole unicellulari a prodotto luminoso, ovvero anche masse epiteliali sottocutanee o sottocuticolari, così nelle Meduse e nei Sifonofori, come anche nelle Campanularie, l'organo luminoso non è soltanto una parte dello strato esterno, ma tutto quanto questo strato, le cui cellule reagiscono alla diretta eccitazione collo illuminarsi, qualunque sia l'aspetto, o sia per essere chiarita la natura del movimento chimico del loro contenuto. Nelle Pennatule e nei Beroidei le masse cellulari luminose sono in relazione con le vie digerenti, e quindi più profonde.*

Rimane ancora a sapersi quali organi siano quelli che in talune specie di meduse, in cui la superficie dell'ombrello non è punto lucente, appaiono a modo di una corona di lumicini intorno al bordo del medesimo, in prossimità del canale circolare. Mentre mi propongo di occuparmi

[1]) *Intorno alla sede del movimento luminoso nelle meduse.* Rendic. Agosto 1871.

prossimamente anche di questo argomento, mi permetto di far notare che la credenza di alcuni naturalisti che la luce degli idroidi serva a diradare le tenebre delle grotte marine ove sogliono scegliere la loro dimora, è certamente poetica, al par di quella del vecchio marinaro della canzone di Coleridge che vedeva le anime dei naufraghi nelle scintille notturne del mare spumante.

Professando il più grande rispetto al ch. Wyville Thomson, tanto benemerito della scienza per le sue importanti scoperte relative alla vita marina, non posso assolutamente dividere con lui la credenza che gli abissi del mare siano illuminati dalle foreste di Pavonarie e dalle Pennatule [1]), dal momento che gli acquarii ci hanno dimostrato, prescindendo anche dai risultamenti dei miei studî e di quelli di altri che diressero la indagine a svelare le regioni ed i modi di questo fenomeno, che gli animali marini durante la vita, non lucono mai spontaneamente, ma esclusivamente in forza della stimolazione, e quindi in nessun caso in modo continuo.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — Ramo di *Cystoseira ericoides* rivestito dalla *Campanularia flexuosa* ed immerso nell'acqua dolce, gr. nat.

» *2.* — *Campanularia flexuosa* allo ingrandimento di 35.

» *3.* — La stessa nel momento dello splendore.

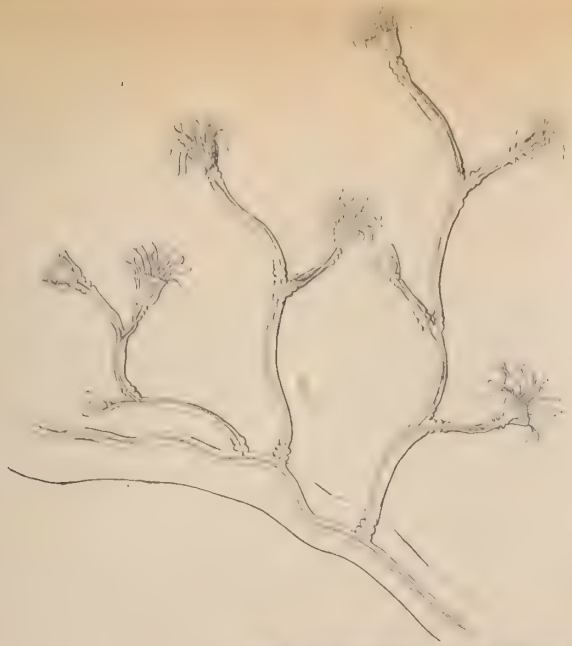
» *4.* — La stessa allo ingrandimento di 88.

» *5.* — Porzione del cenosarco percorso dal canale gastro-vascolare e porzione della base di un polipetto della stessa Campanularia. Gli elementi in questa figura sono disegnati come se simultaneamente si trovassero nel piano di distinta visione $\times 700$.

» *6.* — Cellule fosforescenti dell'ectoderma del polipetto e del cenosarco $\times 700$.

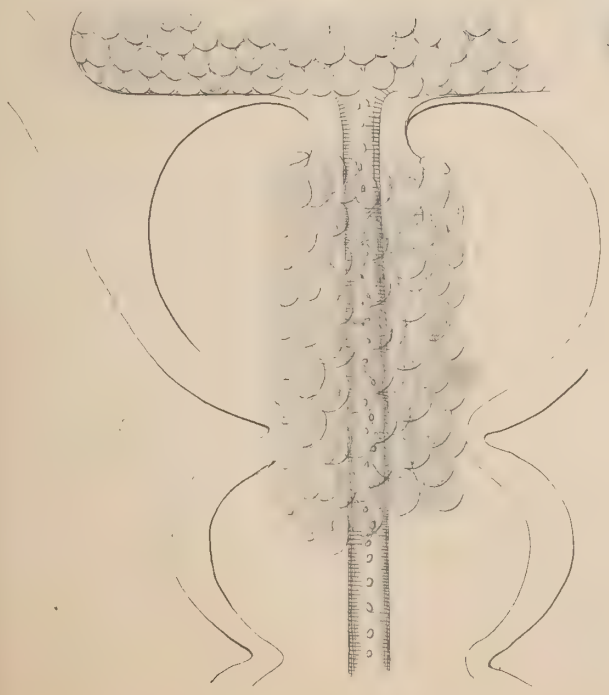
4 gennaio 1877

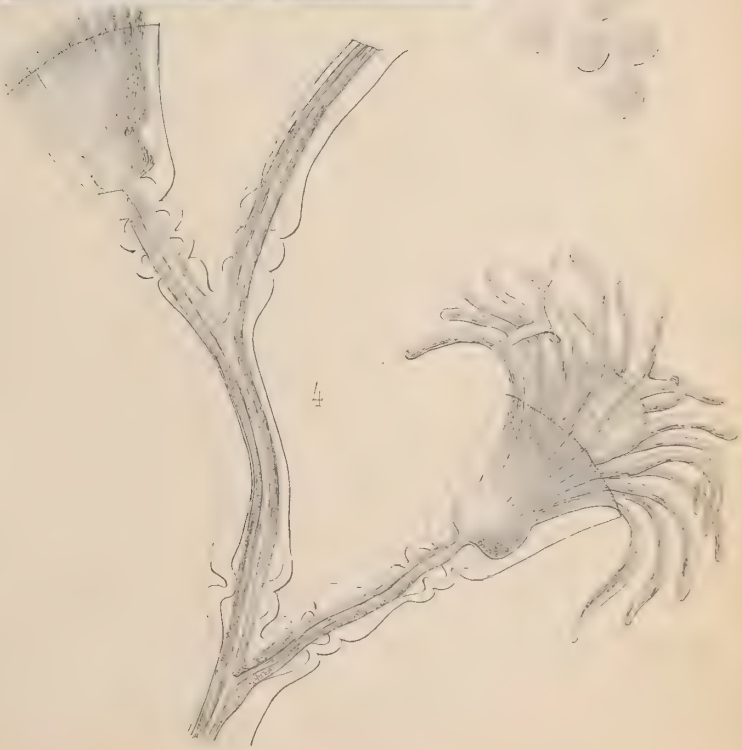
[1]) *Les abîmes de la mer*, trad. par Lortet. Paris 1875



3.

1.




4

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

OSSERVAZIONI INTORNO A NUOVE FORME DI VERMI NEMATODI MARINI

MEMORIA

del Socio Ordinario PAOLO PANCERI

letta nell' adunanza del dì 2 dicembre 1876

(con una tavola)

INTRODUZIONE

Ho impreso lo studio di questi animali, poco noti in verità, allo scopo di far conoscere le forme da me trovate fino ad oggi nel nostro mare, ed anche allo intento di fornire dati pel loro definitivo collocamento. Io sono d'avviso che i *Desmoscolex*, gli *Echinoderes*, il *Trichoderma* ed i Chetosomi, coi generi *Chaetosoma* e *Rabdogaster*, ed il genere nuovo da me proposto col nome di *Tristicochaeta*, sono veramente dei nematodi, appoggiandomi principalmente alle forme del sistema nervoso, dell' apparecchio digerente e del riproduttore.

Se la cute in questi animali presenta cercini ingrossati, o setole diversamente disposte e di diversa forma, ovvero si mostra divisa in annelli con l'aggiunta di lunghe setole come negli *Echinoderes*, non credo si possa perciò modificare il concetto che di questi animali ci ha fornito lo studio degli organi interni. Per quanto simili ai crostacei per lo aspetto, gli *Echinoderes* sono pertanto nematodi, nè credo debbano andar vagando ancora in sedi incerte od essere ommessi dai classificatori, perchè non si sappia fare, ad ogni caso, una nuova sezione ben distinta che potrebbe pure chiamarsi dei *Nematodi loricati*. Come vi sono dei nematodi *parassiti* e *liberi* ed anche di quelli che or sono parassiti ed or liberi anche con doppia forma sessuale, e fra i liberi quelli che Metschnikoff chiamò *striscianti* e *guizzanti*, così vi potrebbero essere, fra i liberi, anche i *loricati*. Questi, per la brevità e forma del corpo, non potendo guizzare, debbono, come appunto fanno gli *Echinoderes*, progredire con l'aiuto del movimento del capo e della proboscide, che sono alternamente retratti e protrusi, onde gli uncini, di cui il primo è fornito, servano ad aggrapparsi. Non mancheranno certo zoologi che vedranno negli Echinoderi crostacei degenerati ovvero nematodi perfezionati; io, a rigore di logica, non so veder altro che nematodi, i quali hanno il corpo catafratto e diviso allo esterno in annelli, come già lo hanno altri nematodi e gli annulosi in generale e gli armadilli fra i mammiferi, le loricarie fra i pesci, i chitoni fra i molluschi, senza sentire esigenza di farmi garante di discendenze e di parentele, che non si saprebbero dimostrare. Sarà sempre importante il notare che le fibre muscolari non sono mai striate, e come le osservazioni di Metschnikoff infirmarono quelle di Greef, circa le forme embrionali di questi animali; così dobbiamo augurarci che vengano presto a conoscersi anche le fasi del loro sviluppo.

Forse gli *Echinoderes* e gli altri nematodi, di cui è trattato in questa memoria, scarsi di forme nell'epoca attuale, ebbero maggiore importanza in altre epoche, e credo potranno anche trovarsi forme analoghe fossili, ovvero, in mari poco esplorati fino ad ora, altre forme viventi di questi nematodi, non per anco sospettate. Il metodo più facile per ritrovare questi vermi è quello di lavare e spremere le alghe in iscarsa quantità d'acqua, e di osservarne al microscopio il sedimento, come si suol fare per lo studio dei minimi crostacei o delle diatomee e degli infusorii.

I. — Desmoscolex.

Egli è noto come il chiarissimo Claparède [1]) abbia stabilito questo genere per un vermiciuolo microscopico raro a trovarsi alle coste di Normandia, il quale per la stranezza di sua forma ed aspetto non gli permise di determinare esattamente a quale classe potesse appartenere, mentre d'altra parte lasciava sospettare una certa parentela con gli anellidi.

Ignota la sua biologia, opaco il tegumento, ingrossato con anelli sporgenti a modo di cingoli, cosicchè ogni organo interno rimane celato, dissimile del resto da ogni conosciuta forma di anellide e di larva di anellide, come anche dalle forme note di nematodi, il piccolo verme restò in attesa di nuovi osservatori col nome di *Desmoscolex minutus*.

Successivamente Metschnikoff, avendo rinvenuto ad Helgoland il *Desmoscolex*, fu di ben altro avviso [2]). Egli attribuì alle setole, non già il significato di setole composte di anellide, siccome fece il Claparède, ma riguardando la loro provenienza diretta dalla cuticola esterna e la loro struttura, le volle meglio considerare siccome peli tattili, e tenendo conto dell'aspetto e dello scarso numero degli annelli, fu di avviso fosse il *Desmoscolex* non già un anellide, e manco un verme, ma piuttosto una larva di un animale articolato noto, ovvero da scoprirsi.

Le osservazioni più fortunate ed accurate del Greef [3]) vennero in seguito a dimostrare come il *Desmoscolex* sia, per la interna struttura, non dissimile dai nematodi; e come d'altronde per lo aspetto e la presenza di setole di speciale struttura e non inserite in bulbi speciali, possa considerarsi siccome una forma di passaggio fra i nematodi liberi e gli anellidi. Egli trovò gli organi genitali e diede i caratteri dei due sessi nel *Desmoscolex minutus;* con che furono dissipati i sospetti intorno allo stato larvale, e di più descrisse tre altre specie, trovate pur anco ne' mari del Nord sotto i nomi di *Desmoscolex nematoides*, *D. chaetogaster* e *D. adelphus*.

Per le mie osservazioni fatte nello scorso mese di ottobre in Casamicciola d'Ischia, posso primamente assicurare che il *Desmoscolex minutus*, abbenchè difficile a rinvenirsi, vive in quei bassi fondi. Un solo individuo di questa specie mi venne fatto di osservare durante un mese di ricerche ed era una femmina, contraddistinta dalle due setole ventrali lunghe e ricurve al IX segmento. La coincidenza completa, sia pel numero dei segmenti, come per quello delle appendici, coi disegni di Claparède e di Greef, mi assicurano trattarsi della stessa specie. Abbiamo figurato *(fig. 1.)*, perchè serva di confronto con le altre specie che descriveremo, anche la femmina del *D. minutus* trovata ad Ischia. Credo che a questa specie si riferisse un'altra femmina trovata dal Metschnikoff presso Napoli nel 1866, della quale fa menzione in una sua nota sugli Echinoderi [4]). È singolare l'aspetto che presenta questa specie allorchè si muove vivace e si raccorcia contraendosi. I cercini rilevati degli annelli vengono a toccarsi ed a coprirsi in parte come se l'animale fosse composto di una pila di dischi, che si rovesciano alternamento a destra ed a sinistra gli uni sugli altri. Mi dispenso dal mentovare alcune discrepanze di poco momento che notansi tra le osservazioni di Claparède e quelle di Metschnikoff, avendone abbastanza parlato il Greef nella importante memoria che abbiamo citata.

[1]) *Beobachtungen üb. Anatom. u. Entwick. wierbelloser Thiere an d. Küste von Normandie angestellt.* Leipzig 1863, p. 89, tav. XVIII, figura 4, 5, 6, 7.

[2]) *Ueb. einige wenig bekannte niedere Thierformen.* Zeitschr. f. Wiss. Zool. Vol. XV, 1865.

[3]) *Untersuchungen üb. einige merkwürdige Thiergruppen des Arthropoden und Wurm-Typus* — Arch. fur. Naturgesch. 1869. Jahrg. XXXV.

[4]) *Bemerkungen üb. Echinoderes,* Bull. d. l' Ac. Imp. de S. Petersbourg, 1870.

1. — Desmoscolex elongatus, *n. sp.*

(fig. 2, 3).

Mi reputo fortunato di aver scoperta questa specie, non tanto perchè con ciò si aggiunge un altro nome alla serie dei vermi, come perchè la trasparenza del tegumento mi permise di precisare gli organi interni. La figura che abbiamo tracciata lascia scorgere l'intestino che corre a modo di tubo retto senza mostrare differenza di regioni o di parti, per aprirsi circa al XXXII annello, in prossimità della vulva. L'ovario, *ov*, si mostra a modo di tubo, o di sacco che dir si voglia, il cui fondo cieco corrisponde circa al XVI annello e l'apertura esterna al XXXIII senza alcun dubbio. Non avendo trovati per anco individui maschi, non posso dire degli organi dell'altro sesso, mentre è molto probabile siano a notarsi nel maschio quegli spiculi che nelle altre specie furono rinvenuti.

Chiamo specialmente l'attenzione sopra le due masse gangliari, ovoidali, *g*, che trovansi ai lati dell'esofago e che in questa specie sono distinte pel colorito giallo. Tali le reputo e per il posto e per lo aspetto, e tali convengono e coincidono con la struttura di un nematoideo, onde non si ha più dubbio circa il posto che a questo genere si compete. Nessuna traccia ho potuto scorgere di macchie oculari sia alla superficie ventrale che alla dorsale dei gangli.

Premessi questi dati anatomici importanti per fissare il posto del *Desmoscolex* fra i vermi nematoidei, dirò ora delle parti esterne. La nostra figura rappresenta il *D. elongatus* dal ventre, ingrandito di 260 volte. Il corpo è fusiforme, i segmenti sono 38, indicati dai cercini in cui la cuticola si mostra ingrossata ed opaca, mentre negli intervalli il tegumento è trasparentissimo. Il segmento cefalico è relativamente piccolo e distinto anche per le quattro setole caratteristiche del genere, epperò presenta per di più un lembo membranoso a contorno semicircolare che poi non appare allorchè il capo sia osservato di profilo, anche a notevole ingrandimento, siccome si è quello della fig. 3. Le setole ventrali sono disposte a coppie e trovansi nella femmina costantemente al II, V, VIII, X, XIII, XV, XVIII, XXI, XXIII, XXIX, XXX, XXXII, XXXV annello, in forma di semplici prolungamenti conici della cuticola in corrispondenza dei cercini rilevati. Rade setole irregolarmente disposte si notano al dorso. In ogni caso le setole sono simili tra di loro e non presentano mai la lancetta terminale che si osserva in quelle del *D. minutus*. Il corpo termina con un'appendice conica, breve, che è parte dell'ultimo segmento.

Le maggiori affinità del nostro *D. elongatus* sono con il *D. nematoides* trovato dal Greef nel mare del Nord e per lo aspetto e pel numero dei segmenti che è pure di 38, ed anche per la forma delle setole. Queste appendici però, dopo le prime quattro coppie che trovansi come nell'*elongatus* in corrispondenza degli annelli II, V, VIII, X, nel *D. nematoides* variano alquanto nella disposizione. Vero è che il Greef non indicò il sesso dell'individuo da lui descritto, ma però è pur vero in ogni caso che per la specie insiste ripetutamente sul carattere della mancanza delle quattro setole cefaliche che nel *D. elongatus*, come si vede, sono palesissime.

2. — Desmoscolex lanuginosus, *n. sp.*

(fig. 4, 5).

Rara a trovarsi, ma pure dotata di caratteri che facilmente la fanno riconoscere, è un'altra specie distinta primamente da ciò che tutto il corpo è coperto di uno strato di finissima lanuggine, commista costantemente a molecole di corpi stranieri, onde l'animale sembra come chiuso in un astuccio da cui sporgono la estremità cefalica e la caudale. Tale lanuggine è il prodotto della sfibrillatura della cuticola.

Il segmento cefalico è provvisto delle quattro setole caratteristiche, coll'aggiunta di una membrana a contorno semicircolare simile a quella che notammo nell'*elongatus*. I segmenti sono 36.

l'ultimo dei quali è allungato a modo di cono provvisto di due setole quasi terminali. Le setole addominali, escluse le terminali, sono disposte in otto coppie poste ad egual distanza le une dalle altre. Non potei precisare con certezza quali annelli siano quelli provvisti di setole a cagione della lanuggine che ne suole nascondere l'origine. Tali setole sono semplici, coniche, epperò a base alquanto rigonfia. Setole dorsali mancano.

Pel numero delle coppie delle setole addominali il *D. lanuginosus* sta vicino al *D. chaetogaster* di Greef, pure trovato nel mare del Nord, ma quella specie, oltrecchè non presenta l'indumento lanoso, non possiede manco i cercini sporgenti nei singoli segmenti, onde la superficie del corpo non differisce punto da quella degli ordinarii nematoidei.

I tegumenti del *D. lanuginosus*, colla loro opacità, impediscono in questa specie, più che nelle altre, di distinguere gli organi interni. A differenza del *D. minutus* ed *elongatus*, che sono del pari agili e vivaci, il *D. lanuginosus* è torpido ne' suoi movimenti ed impacciato.

II. — Echinoderes.

Sono in grado di constatare che questo problematico ed interessante genere di animaletti che Dujardin scopriva nel 1851 a Saint-Malo [1]), e che a lui parve in parentela coi rotiferi per un verso, e per l'altro cogli entomotracei, che Leuckart [2]) sospettò per larva di dittero, che a Max-Schultze parve in parentela con le Ictidine, e ad Ehlers coi nematodi, trovasi, con alcune forme di cui dirò, anche nel nostro mare.

Le osservazioni di Greef [3]) furono quelle che permisero di considerare gli *Echinoderes* come forma generica di animali adulti, avendo rinvenuti gli organi genitali. Con ciò il sospetto di Metschnikoff [4]) che gli *Echinoderes* fossero forme larvali di animali non per anco determinati venne a dissiparsi; che anzi nella nota sopra menzionata che in seguito comparve [5]), parla di echinoderi trovati a Salerno piccoli, trasparenti, giovani insomma, e per tanto non diversi nella forma dagli adulti. Egli annovera l'*Ech. Dujardinii* e l'*Ech. monocercus* trovati a Salerno, ed anche una specie nuova che chiama *brevispinosus* per la brevità delle setole dorsali; mancano però le diagnosi e le descrizioni ed anche le figure, onde non si saprebbe giudicare di dette forme. Dirò ora delle specie da me rinvenute presso Casamicciola, e precisamente fra le alghe dei bassi fondi tra Casamicciola e Lacco ameno.

α. — *Specie a coda forcuta.*

1. — Echinoderes Dujardinii. Greef.

(fig. 6 e 7).

È questa la specie più abbondante nella località indicata, e principalmente presso il luogo detto *Fortino*. Il nome dato alla medesima da Claparède fu conservato da Greef per devozione all'illustre professore di Ginevra; però la figura data dal Claparède [6]) manca, forse per ommissione da chi ha riprodotto il disegno originale, delle appendici boccali, delle setole dorsali e delle setole laterali, onde non sarebbe punto determinabile, attesa la grande uniformità che le diverse specie di questo genere presentano nelle parti principali, di cui il corpo è composto. Mi sovviene che questa memorabile opera di Claparède, per quanto egli stesso mi diceva, comparve dopo

[1]) *Observations Zoologiques — Sur un petit animal marin* l'Echinodère *formant un type intermediaire entre les crustacés et les vers.* — An. Sc. Nat. IIIe Sér. 1851, T. XV, p. 158.

[2]) *Jahresbericht für* 1848-1853.

[3]) *Untersuchungen.* Loc. cit.

[4]) *Ueb. einige wenig bekannt niedere Thierformen.* 1865. — Zeitsch. f. Wiss. Zool. Vol. XV

[5]) *Loc. cit.* 1870.

[6]) *Beobachtungen* tav. XVI, fig. 7.

lunga e grave malattia da lui sofferta e che le figure, forse non tutte complete in ogni dettaglio, furono eseguite in Lipsia, cioè lungi dagli occhi dell'autore e non sotto la sua direzione.

Certo è che la specie, di cui ora è parola, osservata in Casamicciola, coincide in massima con quella descritta dal Greef, sia pel numero dei segmenti, come per la forma e numero delle setole laterali, dorsali ed addominali, come anche per la forma del segmento caudale e per la divisione dei pezzi sternali del tegumento.

Debbo però notare che nell'*E. Dujardinii* di Casamicciola, il secondo segmento non si distingue tanto facilmente dal segmento cefalico per uno strozzamento profondo, siccome si rileva in quello del mare del Nord dalla figura di Greef, nella quale figura parmi siano pure troppo marcati, al di là del vero, i disegni che notansi nel tegumento di questo secondo segmento che egli chiama *collo*. Per tanto la divisione in 12 segmenti appare meglio a capo retratto che a capo sporgente. Poniamo, a titolo di confronto, la figura della parte anteriore del corpo dell'*Echinoderes Dujardinii* osservato da Greef *(fig. 7)*, accanto a quella da noi tracciata *(fig. 6)*.

Noto pure come la divisione dei segmenti in pezzi dorsali e sternali avviene nel nostro *Echinoderes* al IV piuttosto che al V segmento. Noto del pari, siccome lo fece Metschnikoff, per quanto si giudica dalla sua figura [1]), che lo scudo anale o caudale che dir si voglia, nella superficie inferiore o sternale, mostra traccia di divisione in due segmenti mediante un lieve solco trasversale provvisto di una fascia di minime setole. Pare che il nostro *Echinoderes Dujardinii* non abbia fragili di molto le setole terminali, siccome quello del mare del Nord, il quale suol presentarle quasi sempre monche ed infrante.

Notai di più una varietà a sei setole dorsali mediane, essendone provvisto in tal caso anche il segmento penultimo, cioè a dire quello che precede il segmento forcuto o anale che dir si voglia.

Il miglior metodo per lo studio del tegumento degli *Echinoderes* e delle appendici, è quello di aggiungere all'acqua marina in cui si osserva l'animale dell'acqua dolce, con che il corpo si gonfia e scoppia, lasciando uscire i visceri; dopo ciò il dermascheletro rimane vuoto e trasparente a modo di spoglia.

Per quanto si riferisce agli organi interni, non posso aggiungere gran fatto a quanto si conosce, essendo bene assicurato che le due masse laterali al bulbo esofageo sono quelle che rappresentano il sistema nervoso centrale, essendo anche le macchie oculari aderenti alle medesime.

I noduli rossi sferici o piriformi, *gl*, che pel loro regolare allineamento simulano talora una catena gangliare, coincidendo ciascuno col centro dei pezzi sternali, non sono altro che coppie di follicoli glandolari, le cui cellule sono generalmente pigmentate, e la cui apertura trovasi allo esterno. La pressione fra i vetri evacua codesti follicoli, e nel pezzo sternale, in tal caso, si vede scolpito il poro escretore; mentre che, a modo di sacchetto piriforme e trasparente, la membrana propria del follicolo pende dall'altro lato.

Nel mese di ottobre questa specie non mostra evidenti gli organi genitali, od al più alcuni individui lasciano scorgere a lato dell'intestino due masse glandolari bianche indeterminabili, forse residuo delle maschili.

2. — Echinoderes meridionalis, *n. sp.*

(fig. 8).

Abbiamo così denominata questa specie per contrapporla all'*Echinoderes borealis* osservato da Greef nel mare del Nord, alla quale specie a prima giunta si assomiglia. Differisce però primamente per non aver che undici segmenti invece di dodici, come possiede quello. In secondo luogo differisce per avere le setole laterali al numero di cinque, corrispondenti al VI VII VIII IX e X annello e non quattro come il *borealis* corrispondenti all'VIII, IX, X e XI. In terzo luogo si distingue per la forma e grandezza dello scudo anale che nel *borealis* non presenta che due setole ter-

[1]) *Zeitschrift. fur Wiss. Zool.* 1865. Vol. XV, tav. XXV, fig. 10.

minali e una grandezza non maggiore a quella di uno degli altri segmenti. Nella nostra specie lo scudo anale ha la grandezza di due degli altri segmenti ed ai bordi laterali presenta, oltre le due setole lunghe terminali, altre due setole robuste per ogni lato. Aggiungiamo che l'*E. borealis* è bruno, mentre la nostra specie è a tegumento trasparentissimo, cosicchè appaiono distintamente gli organi contenuti. In questa specie mancano o non sono visibili, a circostanze ordinarie, i follicoli glandolari cutanei.

Osservai anche, abbenchè di rado, una varietà mancante dell'ultima setola dorsale, per cui provvista solo di cinque. Fosse questa una differenza sessuale? Tali differenze saranno chiarite da ulteriori studii da farsi nel tempo della riproduzione, che presso di noi non è di certo l'ottobre come nel mare del Nord. Il Metschnikoff ci assicura non avervi carattere esterno di distinzione fra il maschio e la femmina.

Noto del pari come in individui diversi appartenenti ad una identica forma come questa da noi chiamata *E. meridionalis*, la pigmentazione dello intestino sia di molto variabile e possa anche mancare completamente. In molti casi in questa, e in altre specie è distintissimo nei suoi elementi un epitelio epatico.

β. — *Specie ad una lunga setola terminale.*

Le specie ad una lunga setola terminale, da me trovate presso Casamicciola, sono tre, e siccome le osservazioni sopracitate di Metschnikoff hanno dissipato il sospetto che le forme monocerche non fossero specie autonome, ma forme sessuali, forse maschili, di questo genere, è d'uopo descriverle e denominarle.

Nessuna delle nostre tre forme coincide coll'*Echinoderes monocercus* di Claparède, anche tenuto conto delle rettificazioni nella caratteristica di questa specie fatte dal Metschnikoff [1]), nè manco coincidono coll'*E. monocercus* descritto dal Greef. In nessuna di queste specie ho potuto studiare la divisione degli annelli in pezzi tergali e sternali, essendochè, per cagione di loro forma e della presenza di setole dorsali rigide, codesti animaletti non si possono mai sorprendere coricati sul dorso, nè coricati, vivi o morti, è possibile mantenerli in tale posizione. Per quanto si può giudicare, da quello che appare seguendone i vivaci movimenti, tale divisione non esiste.

3. — Echinoderes minutus, *n. sp.*

(fig. 9, 10)

È questa la più piccola specie che io conosca in questo genere e la più scarsa di segmenti, contandone soli dieci. Sono due le setole dorsali, l'una al bordo posteriore dell' VIII segmento, l'altra a quello del IX. Il segmento X, o caudale, oltre la lunga e ricurva setola terminale, presenta anche due robuste setole ai lati, presso il bordo anteriore.

4. — Echinoderes eruca, *n. sp.*

(fig. 11).

Presentiamo la figura di questa specie nel momento in cui il capo retratto rientrò, siccome suol fare, nel segmento successivo. Nel totale gli annelli sono dodici e tre le setole dorsali: la prima al bordo posteriore dell' VIII segmento, la seconda pure al bordo posteriore del X, e la terza all' XI. Il segmento caudale è quadrangolare, ed ai due angoli posteriori presenta due setole che fiancheggiano la grande setola impari mediana terminale. Due piccole setole addominali si notano all'ottavo segmento.

[1]) *Zeitschr. für Wissensch. Zool.* 1865. Vol. XV.

5. — **Echinoderes spinosus**, *n. sp.*

(fig. 12 e 13).

Una specie affine alla precedente presenta undici segmenti e va tosto distinta per la lunghezza delle setole dorsali ed anche per la pigmentazione bruna dello intestino più o meno intensa, dovuta ad epitelio epatico.

Le setole dorsali sono sei inserite al bordo posteriore del v al x annello. Sono lunghe, ricurve e crescenti gradatamente, cosicchè l'ultima sorpassa per una metà di sua lunghezza il bordo estremo del segmento caudale. Al VII annello corrispondono due setole addominali, e gli annelli VII, VIII, IX e X sono pure provvisti di setole laterali.

Il segmento caudale è pure quadrangolare, ed oltre la setola grande impari, è provvisto di due setole robuste agli angoli posteriori del medesimo, e poi di altre due coppie di setole ai bordi laterali.

III. — Trichoderma.

Trichoderma oxycaudatum, GREEF.

(fig. 14).

Rarissimo a rintracciarsi nei sedimenti dell'acqua, in cui si siano spremute delle alghe, è questo singolare, torpido verme che il Greef scoprì nel mare del Nord [1]), avendo egli fatto conoscere soltanto il maschio. Alcuni individui giovani, immaturi furono rinvenuti da Metschnikoff presso Salerno.

L'unico individuo da me ritrovato presso Casamicciola è la femmina, di cui presento la figura. Coincide col maschio in quanto ai caratteri generali, così del tegumento come dell'apparecchio digerente. Il tubercolo conico tegumentale che nel maschio trovasi non molto lungi dall'apertura genitale manca. L'ovario ha gli stessi rapporti del testicolo, cioè decorre parallelo all'intestino per aprirsi presso l'ano. Il suo fondo cieco però è bilobo, e questi due lobi trovansi prima che il sottile esofago si dilarghi nell'ampio sacco gastrico. Noto come ai lati dell'esofago si trovino due masse ovoidali gangliari, *g*, che Greef non disegnò nel maschio, forse velate essendo dal tegumento più grosso o più contratto nell'esemplare da lui osservato, ovvero dalle setole più folte.

IV. — Tristicochaeta.

Tristicochaeta inarimense, *n. gen. n. sp.*

(fig. 15-21).

Quel singolarissimo verme che Claparède scoprì sulle coste di Normandia, ed a cui diede il nome di *Chaetosoma ophicephalum* [2]), contraddistinto da due serie di setole, o bastoncini chitinosi, disposte lungo l'addome verso l'estremità caudale, e collocate al di dietro dell'apertura femminile ed al davanti della anale, è certamente un nematoideo, e tale fu considerato dal ch. Leuckart [3]) e successivamente dal Metschnikoff [4]), il quale chiamò la sezione a cui appartiene col nome di nematoidei *striscianti*, a distinguerla dagli altri nematodi liberi, *guizzanti*.

[1]) *Loc. cit.*, tav. VI, fig. 9, 10.
[2]) *Beobachtungen.* Pag. 88, tav. XVIII, fig. 2.
[3]) *Bericht. üb. die Wissensch. Leist, in d. Naturg. d. nied. Thiere für d. Jahr.* 1863, Arch. f. Naturg. 1864.
[4]) *Beiträge zur Naturgesch. der Würmer — Ueber Chaetosoma und Rhabdogaster. Zeitschr. für Wissensch. Zool.* Vol. XVII, 1867.

Mentre il Claparède non potè rinvenire del *Ch. ophicephalum* che la sola femmina, successivamente il Metschnikoff in una specie trovata nel 1866 presso Salerno, e che chiamò *Chaetosoma Claparedii*, trovò anche il maschio e le forme giovani.

Di più col nome generico di *Rabdogaster*, a cui aggiunse quello specifico di *cycnoides*, contraddistinse un nuovo genere affine al *Chaetosoma*, epperò avente i bastoncini addominali terminati ad uncino e l'apertura femminile collocata frammezzo le due serie degli uncini.

L'epiteto di striscianti ad ogni modo è certamente opportuno per questi vermicciuoli, dappoichè stanno sempre aderenti ai corpi sottomarini ed alle alghe, a cui si aggrappano coi bastoncini e alternativamente con la bocca, onde così portare in avanti il corpo a modo degli irudinei e delle larve di geometra.

Per le osservazioni mie fatte nei bassi fondi di Casamicciola, posso assicurare primamente che il *Chaetosoma ophicephalum* di Claparède, nelle identiche forme e proporzioni, è pure animale delle nostre acque, avendone in fin di settembre trovata una femmina ad ovarii maturi. La pressione fra i vetri del microscopio le fece deporre un uovo relativamente molto grande e rivestito di un indumento trasparente che raddoppiava il diametro del tuorlo.

Trovai e riconobbi del pari anche il *Rabdogaster cycnoides*, ma poi, oltre queste, anche una forma che non dubito punto di ascrivere ad un nuovo genere. Il carattere su cui questo nostro genere vien costituito è quello di avere non già due, ma tre serie di setole, o bastoncini addominali, l'una mediana e due laterali, onde il nome di *Tristicochaeta*.

Per quanto si riguarda l'aspetto ed il modo di vivere, il nostro animaletto si rassomiglia ai Chetosomi e con essi potrebbe andar confuso per chi l'osserva a prima giunta, se non avesse cura di sbarazzare i bastoncini addominali dai corpi stranieri che sogliono aderire a questi e nasconderli. Il capo è rigonfio, ovoidale, la bocca è terminale e munita di un semplice cercine sporgente che fa da ventosa nella progressione, fissando l'estremità anteriore del corpo. Sul capo, a metà dello spazio fra la bocca e il luogo ove la cuticola incomincia a presentarsi solcata a modo di annelli, si notano quattro stiletti chitinosi rigidi, a base rigonfia, che stanno d'ordinario ripiegati in avanti verso la bocca *(fig. 16)* ma che possono pure rialzarsi con le contrazioni dei muscoli del tegumentó *(fig. 15)*.

Il corpo è sparso di rade setole come quello dei *Chaetosoma* e del *Rabdogaster* e terminato con estremità acuminata conica, presso la quale la cuticola perde le sue piegature trasversali.

L'individuo il cui addome abbiamo figurato *(fig. 18)*, aveva cinque bastoncini in ciascuna delle due serie laterali, equidistanti e corrispondenti tra di loro a modo di coppie. La serie mediana incomincia più in avanti e consiste di otto bastoncini, sei dei quali, contigui fra di loro presso le loro radici, formano un gruppo, mentre gli altri due sono più lontani e disgiunti al modo di quelli delle serie laterali.

È certo che nei Chetosomi queste appendici vanno crescendo di numero dal giovane, che ne è sprovvisto affatto, insino all'adulto; onde non vorremmo pronunciarci intorno al numero che queste appendici possono raggiungere, restando sempre fisso e fondamentale il carattere delle tre serie.

Per quando si riguarda la forma dei bastoncini, o setole addominali che dir si vogliano, notiamo primamente che, a differenza di quelle dei *Chaetosoma* e del *Rabdogaster* che sono rette; sono invece leggermente curvate, o a modo di un *s* come quelle delle serie laterali, ovvero presentano una sola curva a convessità anteriore, e sono quelli della serie mediana. Alla estremità sono terminate da una breve laminetta lanceolata *(fig. 19)* non molto dissimile da quella con cui sono terminate le setole laterali del *Desmoscolex minutus* e quelle del *Chaetosoma Claparedii*, mentre quelle del *Chaetosoma ophicephalum* sono a modo di tubetti cilindrici tronchi. Probabilmente anche quelle del nostro *Tristicochaeta* sono cave, e ne sarebbe indizio la linea scura che vedesi nell'asse delle medesime; non saprei però spiegarmi il meccanismo pel quale aderiscono così tenacemente ai corpi esterni. Ho osservato a modo di eccezione una doppia lancetta all'estremità di un bastoncino *(fig. 19)*.

L'apparecchio digerente non presenta di notevole che il bulbo esofageo, il quale si compone di due lobi successivi pressochè simili in grandezza, carattere che fa distinguere i giovani del *Tristicochaeta*, non per anco provvisti di appendici addominali, da quelli del *Chaetosoma ophicephalum* che ho pur trovati e riconosciuti. Il *Chaetosoma Claparedii* per contrario ha come il *Tristicochaeta* un esofago a doppio bulbo e per singolar coincidenza stiletti cefalici simili, però questi nel *Tristicochaeta* sono soltanto quattro, e quelli del *Chaetosoma Claparedii* molteplici e collocati in doppia serie ed impiantati là dove la cuticola comincia a mostrarsi solcata di traverso.

I giovani del *Tristicochaeta* da noi qui figurati *(fig. 20* e *21)* si distinguevano pertanto da quelli del *Chaetosoma Claparedii* figurati dal Metschnikoff [1]) a cui molto si assomigliano, e pel numero e il luogo d'inserzione degli stiletti cefalici e per le curve dei bastoncini addominali che erano soli quattro, non essendo per anco comparsi quelli della serie mediana.

Nulla potrei dir di certo relativamente agli organi genitali, non essendo, negli individui da me osservati, in istato di maturità (ottobre). I corpicciuoli sferici che talvolta si trovano con una certa costanza e regolarità disposti intorno all'esofago *(fig. 16 e 17)*, non sono gangli nervosi di certo, ma piuttosto gocce adipose avendone tutto l'aspetto.

Il *Tristicochaeta* è come i Chetosomi animaletto vivacissimo, e come essi si contorce in ogni senso, ovvero tenendo fissa l'estremità posteriore *(fig. 15)*, ritira e lancia il collo rapidamente a modo di serpente. Si agita impaziente quando s'imbarazza fra i frustoli delle diatomee ed i frammenti diversi che i bastoncini sogliono aggrappare.

Spero di poter ritornare sull'argomento a stagione più opportuna per lo studio degli organi genitali e della riproduzione.

---

[1]) *Loc. cit.* fig. 3.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — *Desmoscolex minutus*, Clap., femmina adulta, ingrandita di 180 volte.
Fig. 2. — *Desmoscolex elongatus*, n. sp., femmina veduta dalla superficie ventrale a × 260, — *g*, gangli, — *ov*, ovario.
Fig. 3. — Capo della medesima a × 700.
Fig. 4. — *Desmoscolex lanuginosus*, n. sp., × 360.
Fig. 5. — Capo dello stesso a × 700.
Fig. 6. — *Echinoderes Dujardinii*, Greef, estremità anteriore a × 340, *gl*, follicoli glandolari cutanei.
Fig. 7. — *Echinoderes Dujardinii*, porzione della figura data dal Greef.
Fig. 8. — *Echinoderes meridionalis*, n. sp., *g*, gangli, × 340.
Fig. 9. — *Echinoderes minutus*, n. sp., × 340.
Fig. 10. — Ultimi segmenti dello stesso, veduti dal dorso.
Fig. 11. — *Echinoderes eruca*, n. sp., × 340.
Fig. 12. — *Echinoderes spinosus*, n. sp. × 340, veduto dal dorso.
Fig. 13. — Lo stesso veduto di fianco.
Fig. 14. — *Trichoderma oxycaudatum*, Greef, femmina × 350, *g*, gangli, — *ov*, ovario.
Fig. 15. — *Tristicochaeta inarimense*, n. gen. n. sp., disegnato in una delle sue più ordinarie positure nel mentre poggia sul triplice ordine dei bastoncini addominali, e come se fosse illuminato da luce incidente, × 100.
Fig. 16. — Capo del medesimo veduto dal dorso } × 340.
Fig. 17. — Capo veduto dal ventre }
Fig. 18. — Porzione posteriore dello stesso provvista delle setole a bastoncino in triplice serie, × 340.
Fig. 19. — Bastoncini addominali a × 700, l'uno eccezionalmente a doppia lancetta terminale.
Fig. 20. — Giovane del *Tristicochaeta*, × 340.
Fig. 21. — Lo stesso in atto di aggrapparsi con la bocca onde camminare.

---

23 dicembre 1876

ACADEMY
LIBRARY
OF SCIENCES.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

LA GROTTA CÒLA PRESSO PETRELLA DI CAPPADOCIA NELLA PROVINCIA DELL' ABRUZZO ULTERIORE II.

MEMORIA

del Socio Ordinario GIUSTINIANO NICOLUCCI

letta nell' adunanza del dì 10 febbrajo 1877

Giace la grotta Còla nel versante meridionale del monte Arunzo presso Petrella di Cappadocia nella Provincia dell' Abruzzo Ulteriore II.°

Il monte Arunzo, la cui più alta cima presso Petrella raggiunge l'altezza di 1456 metri, costeggia a settentrione, da Capistrello a Cappadocia, la valle Nerfa, la quale è chiusa ad ostro dal monte Camiciola che s'innalza col suo vertice sul livello del mare fino a metri 1700.

Il fondo della valle e le basse pendíci de' monti che la fiancheggiano sono ricolme di un'arenaria giallo-scura più o meno compatta, alternata a strati, spesso interrotti, di una marna argillosa di colore azzurrognolo.

I due monti sono propagini appennine formate da potenti strati calcari che si vedono soprapposti gli uni agli altri con parallele e distinte stratificazioni; ma sì nell' uno che nell' altro monte le testate di quegli strati si presentano lacerate, e mostrano la loro comune direzione verso un angolo ideale che occupi il mezzo della valle. La quale disposizione fa giudicare quella valle non essere altro che una frattura prodottasi nell'atto del sollevamento di quella notevole fimbria appenninica.

Petrella e Cappadocia sono al fine della valle Nerfa, la prima addossata alle falde del monte Arunzo, la seconda posta in una piccola elevazione dappresso al monte Camiciola.

Fra Cappadocia e il monte ultimo nominato, dove la valle termina in una specie di cortina calcare, si trovano le sorgenti del Liri che scorre veloce e modesto nel fondo dell'angusta vallèa.

Bellissima a vedersi è la origine di questo fiume dalle chiare, fresche e dolci acque. Da molte fessure di quella cortina calcare sgorgano abbondanti polle, delle quali alcune riunite in una conca naturale che giace in alto, con romoreggiante cascata precipitano in un sottoposto laghetto, mentre altre, libere nel loro corso, e serpeggiando per vie tortuose in mezzo a folti cespugli raggiungono mormorando il piccol lago.

Fra questo e la conca superiore dietro la piccola cascata è scavata nel masso una grotta, a sinistra della quale chi vi penetra ode un cupo e misterioso rumore, ma non tarda ad avvedersi, esser quello il mormorío di un ruscelletto, che dalle viscere del monte, per nascosi meandri, va a metter foce nel fondo del laghetto. È di qui che il Liri inizia il suo corso, ristretto dapprima in

angusti confini, ma accogliendo in suo cammino nuovi tributi, cresce ognor più di volume, e prende, dopo non lungo tragitto, l'aspetto che si addice ad un fiume.

In quel punto ove giace la grotta Còla il monte Arunzo ha sofferto un notevole dislogamento. I suoi strati, deprimendosi a un tratto, s'inchinano rapidamente in basso l'uno verso l'altro, e producono un'ampia frattura traversale all'asse del monte, la quale appunto costituisce la grotta Còla. Ivi le testate degli strati fratturati sporgono in fuori dal dorso della montagna, e dànno origine ad una specie di tettoia che offre un comodo riparo innanzi all'ingresso della spelonca. Alla quale si ascende per sentiero malagevole, rimanendo essa molti metri superiore all'ultimo terrazzo della valle che sta al piano del borgo di Petrella, che trovasi all'altezza di 241 metri al di sopra del letto del fiume Liri.

Due aperture dànno accesso alla grotta, inarcate entrambe, l'una a sinistra di chi vi giunge larga 4 ed alta metri 2,50, l'altra a destra della larghezza di metri 4,50 e dell'altezza di metro 1,80, separata dalla prima per un pilastro di metri 4,50.

Le due aperture immettono in una vasta galleria, il piano della quale si eleva gradatamente, ed ha la lunghezza di circa 60, e la larghezza quasi uniforme di 20 e più metri.

Presso il termine della galleria s'apre a destra un corridoio largo dapprima cinque metri, ma ristretto a misura che s'inoltra nel monte fino a divenire un piccolo pertugio oltre il quale non è più concesso ad uomo di spingersi innanzi. Questo corridoio, che è lungo circa 50 metri, si eleva anch'esso gradatamente fino al suo termine, presentando di tratto in tratto alcuni ripiani che hanno l'apparenza di tanti antri presso a poco circolari. La sua volta quando più, quando meno abbassandosi, rende difficile il potervi camminare in piedi, ed in molti punti è mestieri incurvarsi e camminare quasi carponi.

Un'altra apertura circolare, di circa 5 metri di diametro, s'incontra a sinistra della galleria a poco più di 20 metri dall'ingresso, e si presenta come un baratro che si sprofondi negli abissi, non essendosi potuto determinarne la profondità. Raccontano in Petrella, che da quel baratro riuscisse vivo un cane che fu gittato in una vicina voragine dello stesso monte Arunzo che chiamano *Corcamino*. È una tradizione che è passata di età in età in quel paese, ma se abbia oppur no fondamento di vero io non saprei giudicarlo.

Tutto il suolo della galleria è sparso di grossi macigni divelti dall'alto, e fra l'un macigno e l'altro il suolo che rimane libero è ricoperto da un denso strato di stalagmiti che qua e là s'innalzano sotto forme le più strane e bizzarre. Dalla vôlta pendono egualmente innumerevoli stalattiti che con le loro punte acute o mamellonate tappezzano vagamente tutta quella vasta superficie.

Di stalagmiti anche più potenti è ricoperto il suolo del corridoio che prolungasi a destra della galleria, ed ivi le stalattiti della vôlta si confondono con le stalagmiti che si elevano dal suolo, e formano in quel luogo di tenebre una serie di meandri divisi l'uno dall'altro, come da colonne irregolarmente disposte.

Le stalagmiti mancano per circa 15 metri dall'ingresso della galleria, ma forse furono tolte fin da quando quella grotta, ne' primi anni del secolo che volge, fu convertita in nitriera. I vecchi di Petrella ricordano quando la grotta era destinata a quell'uso, e forse fu anche allora che le aperture furono chiuse con un muro in fabbrica di cui si osservano tuttora le vestigia.

Là dove lo strato stalagmitico più non esiste trovasi accumulata una quantità considerevole di fina sabbia calcare di colore giallastro che viene adoperata a farne malta per fabbrica. Fu in mezzo a quella sabbia che nel 1866 alcuni contadini, cavando arena pe' loro bisogni, alla profondità di circa un metro e mezzo, e a quattro di distanza dalle aperture della grotta, rinvennero due teschi di *orso speleo* con altri ossami ridotti in frantumi. Que' cranî che furono da me acquistati m'indussero più specialmente ad esplorare quella grotta, invitatovi premurosamente dall'amico mio signor Fabiano Blasetti, il quale mi assicurava che altri ossami si trovavano pure in diversi altri punti di quella spelonca.

Io mi recai quindi in Petrella il 19 luglio dell'anno caduto, e soccorso con ogni specie di

aiuti dal signor Blasetti, mi feci a ricercare gli avanzi animali che si contenevano ancora nella caverna.

La gran galleria non mi presentò nulla all'infuori di qualche frammento osseo nel punto stesso in cui erano stati rinvenuti i due teschi nel 1866, ma essendomi inoltrato col lume delle fiaccole nel corridoio a destra della stessa, facendo scavi in tutti quei ripiani che s'incontrano lungo il suo tragitto, n'ebbi messe abbondante di reliquie di orsi spelei. Per rinvenirle fu mestieri di rompere col piccone la dura stalagmite che ricopriva il suolo del corridoio, e sotto la medesima, in mezzo a uno strato di sabbia calcarea giallognola, umidiccia, della spessezza di oltre un metro, si raccolsero tre teschi, undici mascelle, ed una quantità straordinaria di denti e di altre ossa appartenenti all'orso speleo.

Due de' cranì, estratti in più pezzi, appartengono a vecchi individui, il terzo ad individuo giovanissimo. Le mascelle poi appartengono ad individui di età diverse, trovandosi fra esse di quelle completamente sviluppate, altre co' denti di latte non ancora mutati, ed altri con denti non usciti ancora dagli alveoli. Insomma sono avanzi di individui di varia età da' primi mesi della vita fino alla vecchiaia.

Le stesse differenze di età presentano le altre ossa dello scheletro confuse insieme fra loro in tutti i punti ne' quali fu praticato lo scavo.

L'essersi molti individui trovati sepolti in angusto spazio, come in un cimitero, richiama naturalmente la nostra attenzione sul genere di morte che gli animali incontrarono nel loro ricovero.

Si sa che gli orsi sono animali ibernanti, e che per buona parte dell'inverno vivono rintanati ne' loro covili senza prender cibo, ed immersi in profondo letargo. Loro abitudine è quella di ricoverarsi molti insieme nelle loro tane, e quivi riuniti passare la maggior parte dell'inverno senza mai uscirne.

Tale dovea anche essere la maniera di vivere degli orsi spelei. I quali, se nella grotta Còla si trovarono seppelliti insieme, contemporanea egualmente dovette essere la loro morte per qualche catastrofe che li distrusse tutti ad un tempo. La quale catastrofe io credo possano essere state correnti di acqua che, penetrate pel corridoio nella grotta, mentre gli orsi giacevano immersi nel loro sonno invernale, li involsero ne' loro depositi, da' quali non potendo più sprigionarsi, rimasero immersi in quella mota, e vi finirono miseramente i loro giorni. Le acque cariche di carbonato calcare che indi filtrarono per lungo volgere di secoli dalla vôlta della spelonca, e che vi filtrano tuttavia, formarono da ultimo quel denso strato di stalagmite che ricoperse uniformemente le sabbie accumulatevi dalle correnti, e nascosero agli sguardi di tutti gli avanzi di quegli antichi carnivori.

Senza entrare ne' minuti particolari delle singole ossa rinvenute, io darò qui sotto le misure soltanto del cranio, de' denti e delle ossa lunghe di un orso adulto, perchè se ne possa dedurre la grandezza della statura che raggiunsero questi animali nelle nostre contrade.

Vi aggiungerò le misure comparative delle undici mascelle raccolte, perchè dalla loro grandezza si argomenti l'età relativa degli individui a' quali appartenevano.

Nè credo potersi ammettere il dubbio che la diversa grandezza delle mascelle accenni a diversità specifica de' carnivori abitatori della grotta Còla, perciocchè tanto la estensione del diastema fra i canini e il carnassiere superiori ed inferiori, quanto la forma de' denti medesimi non permettono di riferire queste mascelle che ad una specie di orso, all'*Ursus spelaeus*.

Cranio

Lunghezza del cranio dall' orlo mascellare anteriore alla cresta occipitale.	mm.	424
Larghezza del cranio fra le due arcate zigomatiche		250
Lunghezza della mascella dall' orlo alveolare anteriore all' apofisi angolare . .		270
Altezza della stessa fra il 2° e 3° dente molare		66
Lunghezza dell' apofisi coronoide		60
Larghezza della stessa		20

Denti

Canino superiore . . . . lunghezza [1])	mm.	91
— inferiore		85
Ferino superiore		16
— inferiore		16
1° molare superiore		20
— inferiore		25
2° molare superiore		28
— inferiore		32
3° molare superiore		48
— inferiore		30

Ossa del membro pettorale

Omero	mm.	380	
Cubito.		330	
Carpo		040	
Metacarpo		080	
Dita		135	
		——— mm.	965

Ossa del membro addominale

Femore	mm.	430	
Tibia		280	
Tarso		085	
Metatarso.		090	
Dita		128	
		——— m.	1,013

[1]) La lunghezza de' canini è misurata in linea retta dalla punta della radice all' apice. Negli altri le misure sono superficiali.

Misure di 11 mascelle di orsi spelei di diversa età

N° delle mascelle	Lunghezza dall'orlo alveolare anteriore all'apofisi angolare	Altezza fra il 2° e 3° dente molare
1	mm. 270	mm. 66
2	240	54
3	235	54
4	180	36
5	178	35
6	175	34
7	165	31
8	160	34
9	150	34
10	111	28
11	80	18

Quando si scoprirono presso Odessa gli avanzi dell'Orso delle caverne destò sorpresa ne'naturalisti stranieri che quella specie si fosse estesa fin presso al 45° parallelo meridionale. Ma fu una sorpresa non giustificabile, perchè già il Nesti (1823) e il Savi (1825) aveano anch' essi raccolti il primo nell' Isola d' Elba, e il secondo presso la Spezia i resti dell' orso speleo. Nondimeno fino a pochi anni addietro si tennero que' luoghi come i confini più meridionali cui si fosse inoltrata quella specie di carnivori (Lioy, *Escursione sotterra,* Milano, 1868, p. 306); ma le ricerche del paleontologo che fu decoro di questa nostra Accademia, O. G. Costa, rivelarono la esistenza di questo plantigrado in contrade ancora più meridionali, avendone egli rinvenute reliquie in una grotta di Cassino (1864), ed in un'altra di Campagna (1866). Per verità la mascella figurata nella Tav. 1ª che accompagna lo memoria del nostro Socio sulla grotta di Campagna (*Atti della Reale Accademia delle Scienze fisico-matematiche,* vol. III) sembrami appartenere, come parve ancora al Forsyth Mayor (*Atti della Società Italiana di Scienze naturali*, vol. XIV, p. 374), all' *Ursus arctos*, ma i denti raccolti nella grotta di Cassino non lasciano alcun dubbio sulla determinazione della specie, la quale è certamente quella dell' *Ursus spelœus.*

La scoperta del Costa allarga ancor più i limiti meridionali di questa specie, e li fissa fin'ora a 41,45 di latitudine.

La latitudine in cui noi abbiamo trovato l' orso speleo nella grotta Còla è quella di 42,20, e questa circostanza ci fa giudicare che l'orso delle caverne non fu per eccezione che si è trovato nelle regioni meridionali, ma che visse e prosperò presso di noi come nelle contrade settentrionali. Il quale fatto ci riduce ad ammettere l' altra opinione, che nell' epoca postpliocenica anche appo noi il raffreddamento del clima fu così notevole da poter fornire confacente soggiorno ad animali appartenenti ad una fauna settentrionale.

Dopo la scomparsa degli orsi delle caverne la grotta Còla rimase deserta, e niun vestigio di altro animale vi si è incontrato che facesse supporre che la fosse divenuta ricovero di altri esseri viventi. Molti e molti secoli passarono prima che essa rivedesse novelli abitatori, e che l'uomo ancora selvaggio vi ponesse sua dimora, lasciandovi tali vestigia da non poterne fare rivocare in dubbia la sua presenza.

L' uomo abitò dappresso all' apertura della spelonca, e più sovente soggiornava sul vestibolo della stessa dove si raccolse il maggior numero degli oggetti ad esso appartenenti, benchè se ne trovassero ancora, quantunque in minor numero, nell' interno della grotta.

Lungo la gran galleria si raccolsero frammenti di stoviglie più o meno spesse che accennano a grossi vasi. Quasi tutti i frammenti hanno la spessezza di 16-20 mm., e talvolta mostrano essere parte di vasi che non avevano meno di 50 centimetri di diametro nella espansione maggiore del loro corpo. La loro pasta è formata di argilla mista a granelli di quarzo ed a fogliette di mica. Si conosce che sono fatti a mano; sono ove più ove meno grossi, e la loro cottura è assai imperfetta, più nella superficie interna che nella esterna. In maggior copia i frammenti di stoviglie erano riuniti a circa 20 metri di distanza dalle aperture della grotta, in una specie di cella tutta ricinta di stalagmiti che, sollevandosi in alto, raggiungono le stalattiti pendenti dalla vòlta, e vi formano intorno come una muraglia naturale. Forse era quello un luogo in cui si ponevano in serbo le provvigioni. I vasi che si spezzavano erano lasciati ivi in abbandono, e così potè accumularvisi quella quantità straordinaria di frammenti che noi vi abbiamo rinvenuti.

Altri frammenti di stoviglie si raccolsero sul limitare della spelonca e forse altri moltissimi andarono dispersi allorchè fu costruito quel muro che chiudeva l' entrata della grotta quando questa fu addetta alla produzione del nitro.

I cocci che si trovarono in questo luogo non presentano la spessezza di quelli dell' interno della grotta, ma sono formati dello stesso impasto, sono fatti a mano come quelli, e anch' essi notabilmente imperfetti nella cottura. Taluni sono di color nero, uliginoso, affumicato, altri di colore rossastro, e sono i più sottili, i quali hanno subìto una cottura maggiore.

Gli orli che vi si osservano o non offrono spessezza, nè risalto maggiore del corpo del vase, o sono lievemente volti all' esterno, o presentano alcuni tubercoli appianati posti a qualche distanza gli uni dagli altri.

Diversi pure i manichi de' vasi. Alcuni son formati da cordoni che, volti in semicerchio, sono appiccati verticalmente presso all' orlo del vase, altri sono fasce, spesse 50 millimetri, piane all' esterno, convesse all' interno, disposte orizzontalmente in semicerchio presso l' orlo del vase; altri formano papille più o meno grandi e sporgenti poco più di un centimetro dalla superficie del vase.

Scavando in quello stesso luogo, alla profondità di circa un metro, si rinvennero frammenti di carboni, un pezzo di arenaria arrossita dal fuoco con cenere, cocci combusti e terra bruciata; elementi i quali riuniti permettono di giudicare, che quello fosse stato il focolaio di cui si servivano gli antichissimi abitatori della grotta Còla.

Mentre eseguivasi questo scavo insieme con altri frammenti di stoviglie vennero anche fuora diverse selci lavorate. Altre ne erano state raccolte precedentemente dal sig. Fabiano Blasetti, che vi trovò pure alcune ossa lavorate.

Consistono queste ultime in un frammento di ago di osso, non più lungo di 24 millimetri, ed in un lisciatoio calcinato, spezzato in mezzo, e formato con parte di un osso lungo di bue o di cavallo. Esso è lungo 51 millimetri, largo 18; ha la spessezza di 6 millimetri, ed è assottigliato e arrotondato in ambe le estremità.

Le pietre lavorate sono un frammento di un delicato coltellino di selce del colore del latte, ed altri coltelli, neppure interi, di selce brunastra; un sottile raschiatoio, quasi circolare, delicatamente ritoccato in tutta la superficie, altri raschiatoi non interi; un nucleo dal quale si vedono staccate parecchie schegge, ed un frammento di scure levigata di serpentino. Il frammento è la parte inferiore o tagliente dell' accetta, logorata e smussata per lungo uso. Il taglio n' è ad arco di cerchio, ed ha la larghezza di millimetri 54.

Oltre a quelle pietre lavorate si raccolsero pure molte schegge silicee informi ed alcuni rognoni della stessa pietra.

In altra grotta presso a quella di cui abbiamo discorso fino ad ora, e la cui apertura è riparata anch' essa dallo stesso strato sporgente del calcare appennino che protegge il vestibolo della

grotta Còla, pratticandosi scavi così all'interno, come nel suo limitare, se nulla si rinvenne all'interno della grotta, innanzi l'entrata della medesima, alla profondità di circa un metro e mezzo, si raccolsero schegge di selce, carboni, stoviglie frammentate, pezzi di arenaria arrossita dal fuoco e terra bruciata e ceneri all'intorno: indizî tutti di un focolaio che era stato anche ivi acceso durante l'epoca della pietra.

La stessa terra bruciata, ed arenaria arrossita e cocci, ed un orcioletto intero con un foro nel suo manico per essere sospeso si raccolsero dal signor Blasetti in altra grotta che chiamasi del *Peschio Orlando* a circa mezzo chilometro a monte della grotta Còla.

Quasi nel mezzo della gran galleria di quest' ultima si rinvenne ancora un osso occipitale umano appartenente ad individuo adulto, levigato nella superficie esterna fino a scomparirne quasi affatto la tuberosità e le linee trasversali e la spina occipitale. Un' altra levigatura osservasi pure nell'orlo lambdoideo sinistro ove, prima con tagli, indi con fregamento sono fatte scomparire le dentellature marginali.

L'osso è di ben alta antichità. Ha un colore nerastro nella superficie, aderisce fortemente alla lingua, ed ha un aspetto di quasi fossilizzazione. Non è intero, perchè manca dell'angolo destro e della parte che forma l'orlo posteriore del forame occipitale. All'infuori di quest'osso non fu rinvenuta traccia di altra parte di scheletro umano.

A quale epoca rimonti non è facile poterlo determinare, ma probabilmente dev'essere contemporaneo de' trogloditi della suprema vallata del Liri.

Gli abitanti della grotta Còla dovettero servirsene come utensile, e a questo scopo lo lavorarono. Probabilmente se ne servirono come lisciatoio, o per lisciar vasi, o per ispianare le cuciture delle pelli.

Non è questa certamente una pruova del rispetto che eglino avessero pe' loro defunti, ma possiamo noi da questo solo indizio argomentare che eglino fossero stati antropofagi? La congettura mi parrebbe troppo ardita, ed io non oso nè di proporla, nè di sostenerla.

Ben posso però avere per certo, che la grotta Còla, e le altre che le sono dappresso furono abitate dagli uomini nell'età neolitica; che eglino le occuparono quando già gli orsi spelei che vi avevano trovato ricovero erano scomparsi, ed uno strato stalagmitico nascondeva i loro avanzi agli sguardi de' nuovi occupatori. I quali in quelle caverne da essi scelte a dimora trovarono le condizioni più favorevoli per abitarvi, cioè esposizione meridiana, acqua limpida e perenne nelle vicine sorgenti del Liri, e folti boschi di querce, di faggi, di castagni che lor fornivano spontaneamente frutti per alimentarli, ed opportunità di esercitare la caccia dalla quale i nostri antichissimi progenitori traevano gran parte de' loro alimenti. Dopo quell'epoca la grotta Còla fu abbandonata, e non v'è indizio che fosse stata mai più abitata dall'uomo ne' secoli posteriori.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I.

Metà sinistra della mascella di un orso speleo.

Tav. II.

Fig. 1. 2. — Coltellini di selce.
Fig. 3-6. — Raschiatoi di selce.
Fig. 7. — Frammento di accetta levigata di serpentino.
Fig. 8. — Frammento di ago di osso.
Fig. 9. — Lisciatoio di osso.

Tav. III.

Fig. 1. — Osso occipitale umano ridotto a lisciatoio.
Fig. 2. — Frammento di vase che mostra la forma del suo orlo.
Fig. 3. — Altro frammento di vase con manico mamellonato.
Fig. 4. — Manico di altro vase.
Fig. 5. — Piccolo orciuolo rinvenuto nella Grotta del *Peschio Orlando*.

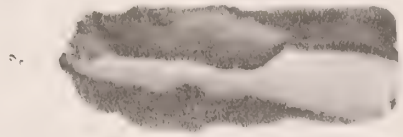
Tutti gli oggetti sono stati riprodotti nella loro grandezza naturale.

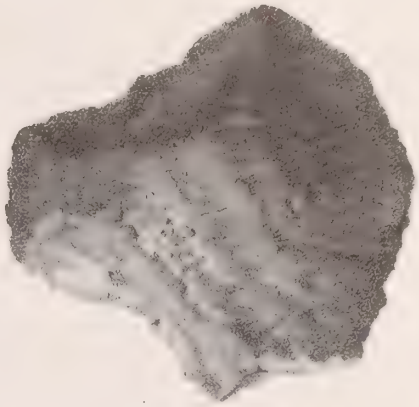
10 marzo 1877

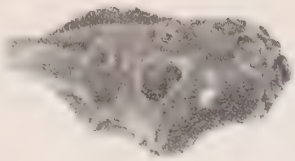
Lit. Richter & C.

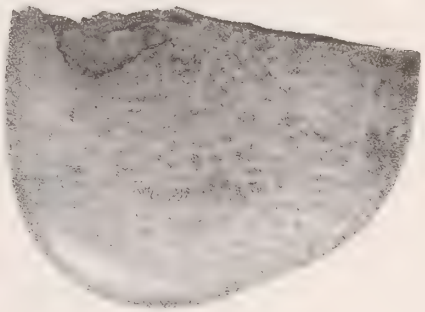
bale dis.

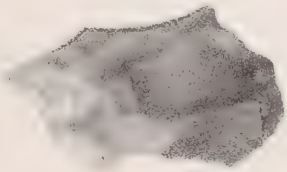
LIBRARY

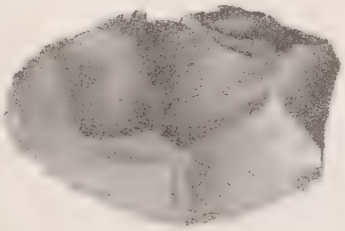












P. Abbate dis.

Richter e C.°

N.Y. ACADEMY
LIBRARY,
OF SCIENCES.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SULLE PRESENTI CONDIZIONI DELLA METEOROLOGIA ELETTRICA

MEMORIA

del Socio Ordinario LUIGI PALMIERI

letta nell' adunanza del dì 14 aprile 1877

§ I.

Le indicazioni avute fin'ora dall' elettricità atmosferica, sopra tutti gli apparecchi usati per esplorarla e misurarla, non sempre sono state bene interpretate, e quindi è nata una certa confusione, la quale non ha fatto progredire la meteorologia elettrica quanto avrebbe dovuto, specialmente dopo la invenzione dell' elettrometro bifiliare usato col conduttore mobile. Mi propongo dunque di mostrare il vero significato delle indicazioni e delle misure che si hanno dagli strumenti adoperati fin' ora per vedere quale di essi meglio corrisponda al suo scopo.

Ma prima di entrare in questo argomento è mestieri che io dica qualche cosa sulle leggi delle induzioni elettrostatiche, giacchè, come appresso si dirà, l' elettricità atmosferica opera per induzione, o vogliam dire per influsso sopra i conduttori esposti all' aria libera, e non per contatto.

Tutti sanno che un conduttore isolato messo in prossimità di un corpo elettrizzato, essendo l' aria secca, assume due stati elettrici opposti, nella parte anteriore cioè, o più vicina al corpo elettrizzato (attuante), si ha elettriciià contraria a quella dell' attuante o inducente, e nella parte posteriore elettricità omologa o omonima a quella del medesimo, con una linea neutra tra mezzo. I fisici vedendo divergere i pendolini sospesi tanto verso l' uno quando verso l' altro estremo del conduttore, che diremo attuato o indotto, reputarono libere o di tensione entrambi queste elettricità; ma il Melloni poco prima di morire venne nella nostra Accademia a dichiarare che di quelle due elettricità una sola, la omologa, è libera, cioè dotata di tensione, e l' altra è dissimulata. Io vidi le sperienze con le quali l' illustre fisico provava il suo assunto, e gli feci alcune obbiezioni ch'egli trovò ragionevoli, e se il fiero morbo asiatico non lo avesse spento, chi sa quali altre indagini avrebbe istituite. L' Accademia intanto avea nominata una Commissione, la quale dovesse fare un rapporto sulla memoria del Melloni, ed essendo a me toccato l'onore di redigere questo rapporto, quando il mio illustre amico era già estinto, mi espressi in modo da mostrare che la vecchia dottrina se non poteasi ancora dichiarare del tutto erronea, era per lo meno infirmata in guisa da meritare di essere meglio presa in disamina.

I fisici non potevano rimanere indifferenti a questo colpo che il Melloni avea dato ad un teorema fondamentale di elettrostatica, e però tosto si divisero in propugnatori ed in avversarii della nuova dottrina. Fra i primi ricorderò il nostro Socio Antonio Nobile che presentò all' Acca-

demia una memoria in difesa della dottrina del Melloni, ed il Prof. Paolo Volpicelli che tanto ha lavorato e scritto per sostenerla. Incaricato a riferire sulla memoria del Nobile, feci dal canto mio alcune sperienze, dalle quali tirai conclusioni che le numerose indagini del Volpicelli e le poche altre da me posteriormente eseguite non hanno sostanzialmente modificate. Ma prima di esporre queste mie conclusioni è mestieri che io dica che cosa intendo per *tensione* e che per *elettricità dissimulata,* seguendo ed interpretando i fisici che usarono siffatte espressioni.

È un fatto che un corpo per qualsiasi modo elettrizzato torna più o meno prontamente allo stato naturale: l'isolamento può, quando sia il migliore possibile, dare un maggiore ritardo, ma non impedire che il fatto si avveri. È del pari sicuro che un corpo elettrizzato, sia per contatto sia per altri modi, scintilla ecc., può a scapito della propria elettricità elettrizzare de' conduttori isolati. Quindi si è detto che l'elettricità si *comunica* al suolo o a' corpi circostanti. Se con questa espressione volete significare il fatto al quale abbiamo accennato, dovete guardarvi dal dare ad essa una significazione letterale, imperciocchè creerete degli equivoci. Supponete che la medesima venga usata dai seguaci di Franklin e di Volta. Per costoro un corpo positivamente elettrizzato non può tornare allo stato naturale senza comunicare a' corpi circostanti quell'eccesso di elettricità di cui gode; ma se questo corpo sia negativamente elettrizzato, dovrà prendere elettricità dai corpi circostanti, cioè questi dovranno comunicare ad esso quella elettricità di cui è privo. Prendiamo ora la ipotesi simmeriana. Un corpo vitreamente elettrizzato può ritornare allo stato naturale sia sperdendo sopra i corpi circostanti quell' eccesso di fluido vitreo che possiede, sia ricevendo da essi altrettanto di elettricità resinosa. In simil guisa ragionerete per un corpo resinosamente elettrizzato. Che cosa dunque avviene veramente non si può dire.

In questa scuola dualistica che i nostri sommi elettricisti fino al Belli non seguirono, e che ha dovuto anche essere da' suoi fautori modificata per renderla meno assurda, si è costretti a sostenere certe conseguenze che alla retta ragione interamente ripugnano.

Prendiamo ad esempio la dottrina delle punte; queste secondo i simmeriani sono come i fori fatti nelle pareti di un vase in cui si ponesse un liquido; per cui un conduttore armato di punte non può mantenere il fluido elettrico che sul medesimo fosse accumulato: per esse dunque l'elettrico sgorga, e quando siffatto sgorgo è di fluido vitreo, nel bujo si osserva il fiocco, e la stelletta se sia di fluido resinoso. Così sulle punte de' pettini del conduttore della macchina elettrica attivata nelle tenebre, le stellette dinotano la elettricità resinosa che uscendo da queste va a neutralizzare la vitrea del disco ricomponendo in esso il fluido neutro, e se una punta sia collocata sull'estremo opposto, questa col fiocco vi dirà che di là esce l'elettricità vitrea; cosicchè quel povero conduttore pe' suoi due estremi perde ad un tempo entrambi i famosi fluidi da rimanerne depauperato. Accetti chi vuole questa conseguenza così strana. Ma ciò non è tutto: se avrete un conduttore con punta e lo elettrizzate di elettricità resinosa, su quella punta vedrete la stelletta la quale dinota il fluido resinoso che esce, ma se il conduttore sia privo di punte e gli accostiate una punta metallica in comunicazione col suolo, questa col fiocco vi dirà che la elettricità vitrea venendo dal suolo va ad unirsi alla resinosa del vostro conduttore. Questo dunque poco prima tendeva a sperdere la propria elettricità predominante, ed ora tende a ricevere l'opposta. Che se poi il conduttore anzidetto conserva ancora la sua punta, la stelletta di questa ed il fiocco dell' altra dicono che il conduttore e dà e riceve nello stesso tempo. Dopo ciò veggano i simmeriani se si possa dare un significato preciso alle espressioni *elettricità che passa e si comunica* [1]).

[1]) Tutti sanno che le punte presentano nel buio il fiocco o la stelletta: nella dottrina unitaria il fiocco esprime emissione e la stelletta assorbimento di elettricità: nella dottrina simmeriana poi il primo dinota emissione di fluido vitreo, la seconda emissione di fluido resinoso. In questa dottrina dunque le punte sempre emettono e non assorbono mai. Quindi non so intendere come il Volpicelli dualista possa dire, *che il potere delle punte consiste* in ASSORBIRE *la elettricità che si trova sugli altri corpi e* DISPERDERE *quella pure libera che si trova sopra i corpi cui le punte sono applicate.* Figuriamoci un conduttore isolato ed elettrizzato di elettricità resinosa; se sopra di questo si trovi una punta vedremo nel buio una stelletta la quale dinoterebbe emissione, ma se questo conduttore sia a stato naturale e prossimo ad un corpo vitreamente elettrizzato quella punta vi mostrerà anche la stelletta e frattanto ci ha assorbimento, così lo stesso fenomeno dovrà significare due cose opposte. I simmeriani invece vi dicono che quella stelletta indica sempre emissione di fluido resinoso, che nel primo caso si sperde nell'ambiente e nel secondo va a neutralizzare il vitreo del corpo vicino per ricomporre il fluido neutro. Poichè ciascuno de'due fluidi elettrici repelle se stesso, e quindi ha tensione, nel senso del Volpicelli e di altri, e poichè le punte si possono considerare come poli di ellissoidi allungati di eccentricità infinita, così la

L'antica scuola italiana con la dottrina di un solo fluido evitava per lo meno cotesti paradossi ed era esente da equivoci, imperciocchè il corpo positivamente elettrizzato non ha che un modo solo di tornare allo stato naturale, il quale consiste nel comunicare veramente il suo eccesso al suolo o a'corpi circostanti, e le punte co' fiocchi dicono l'elettricità che esce. Così del pari se un corpo sia negativamente elettrizzato non può tornare allo stato naturale senza ricevere dal suolo e da' corpi circostanti quella elettricità di cui è privo, e la stelletta sopra una punta metallica appartenente ad esso indica appunto la elettricità che entra. Il corpo adunque in istato negativo non *comunica* la sua elettricità ma ne riceve, e se la parola si usa si deve prendere in un senso improprio, come quando diciamo che un corpo a bassa temperatura comunica il freddo a quelli che tocca qualora la temperatura de' medesimi fosse più elevata.

Allorchè due corpi si strofinano si elettrizzano di elettricità contrarie: ora i simmeriani dicono che il fluido neutro si scompone e l'elettricità vitrea si raccoglie sopra di uno e la resinosa sopra dell'altro; ma se questi restando tra loro in contatto tornano allo stato naturale, per ricomporsi, il fluido neutro ci dovrà essere comunicazione scambievole. Gli unitarii per contro vi dicono che quando due corpi si strofinano uno dà elettricità all'altro, onde quello resterà negativamente elettrizzato e questo lo sarà positivamente, e però pel ritorno allo stato naturale dovrà avverarsi il passaggio inverso.

Nella sola dottrina unitaria dunque si può, almeno senza offendere la logica e senza creare equivoci, dire come è quando la elettricità passa o si comunica, ecco perchè il suo linguaggio ha dovuto da tutti essere accettato in elettrodinamica ove la corrente si considera diretta dal polo positivo al polo negativo della pila nel circuito esteriore.

Che se lasceremo in disparte questi fluidi ipotetici, considerando i due stati elettrici come modi di essere della materia, allora resteranno i fatti sopra indicati senza dare alle frasi usate per esprimerli un significato letterale.

Ciò posto, se un corpo elettrizzato non mantiene la sua energia elettrica al medesimo grado, ma più o meno rapidamente la scema o la neutralizza a seconda delle condizioni nelle quali si trova, non può negarsi lo sforzo, il conato o la tendenza a neutralizzare siffatta energia, e cotesto conato appunto costituisce la *tensione* che in fondo non differisce dal *potenziale* [1]). Essa si rivela principalmente con le leggi dell'influsso per le quali il corpo elettrizzato eccita nelle parti più prossime de' corpi circostanti uno stato elettrico contrario, dal quale nasce l'attrazione scambievole o tendenza ad accostarsi, la quale è fenomeno esprimente la tensione che può essere misurata dalla intensità di della forza attrattiva. L'aver voluto ritenere la sola ripulsione come indizio di tensione elettrica è derivato dall' aver voluto considerare l' elettrico come un fluido elastico raccolto sulla superficie de'corpi con tendenza ad espandersi a guisa di un aeriforme compresso in un recipiente. Ma se prescindiamo da tutte le ipotesi e riduciamo il concetto di tensione alla tendenza alla sca-

tensione sulle punte divenendo anch'essa infinita fa sì che il fluido in esse accumulato sgorghi, ond'è che i simmeriani non dànno alle punte alcun potere assorbente, giacchè la tensione è considerata come energia repulsiva. I due fenomeni del fiocco e della stelletta debbono indicare due cose diverse, e le due scuole hanno per lo meno il merito di avere soddisfatto a questo bisogno della logica, imperciocchè la scuola unitaria vi dice che il fiocco esprime elettricità che esce e la stelletta elettricità che entra, onde il primo deve apparire sulle punte in qualsivoglia modo positivamente elettrizzate e la seconda sulle punte elettrizzate negativamente. La scuola dualistica si appoggia al doppio fenomeno per sostenere la differenza de'due fluidi uno dei quali, il vitreo, esce in forma di fiocco o pennacchio e l'altro, il resinoso, in forma di stelletta.

Le parole del Volpicelli più sopra notate potrebbero avere un significato preciso solo nella scuola unitaria, ch'egli non segue, ma nella dualistica non si possono accettare senza falsare la scuola e renderla anche più assurda di quello che è.

Ma sia come si voglia, se tra l'attuante e l'attuato non vi sia quella grande distanza che il Volpicelli domanda e l'influsso sia energico abbastanza, una punta nella parte anteriore dell'attuato mostrerà la stelletta o il fiocco secondo che l'attuante sia positivo o negativo, e questa punta sarà equivalente ad una comunicazione più o meno imperfetta tra l'attuante e l'attuato: una punta nella parte posteriore del conduttore attuato nel primo caso, cioè dell'attuante positivo, vi presenterà il fiocco e nel secondo la stelletta, e sempre questa punta equivale ad una più o meno imperfetta comunicazione col suolo. Che il Volpicelli domandi l'ambiente secco lo intendo, ma che voglia una rispettosa distanza tra l'attuante e l'attuato, io non lo so intendere; giacchè il fatto riuscir deve più cospicuo quando la distanza è minore e quindi l'influso più poderoso. Se le punte secondo il Volpicelli *assorbono la elettricità libera che si trova sugli altri corpi*, le punte dell'indotto prossimo all'inducente dovranno per lo meno assorbire la elettricità di questo, e quindi la indotta contraria non potrà rimanere inalterata. Sparita dunque almeno in parte la indotta di prima specie sarà libero a'simmeriani ed a' francliniani di dare a lor modo la interpretazione del fatto, e resterà il conflitto scambievole o la tensione tra l'attuante e l'attuato.

[1]) *On appelle potentiel d'un corps électrisé l'indication d'une balance de torsion, ou d'un électromètre, mis en communication avec le corps par un fil long e fin.* — Abria, *Théorie élémentaire du potentiel électrique.* Bordeaux 1876.

*

rica per la quale si avvera ciocchè si è voluto dire comunicazione elettrica, allora l'attrazione tra il corpo inducente e l'indotto sarà la più legittima manifestazione della tensione.

L'essenza della tensione elettrica dunque è riposta nella virtù d'indurre, per modo che se il corpo elettrizzato non inducesse elettricità contraria ne' corpi circostanti, mancherebbe il primo fenomeno della elettricità statica ch'è quello dell'attrazione de' corpi leggieri [1]). Per la qual cosa senza energia induttiva non ci ha tensione. Quando il corpo non ha virtù di esercitare influsso sopra qualsiasi altro corpo esso sarà a stato naturale, ma se la sua virtù induttiva perchè diretta esclusivamente verso di uno non può esercitarsi verso degli altri, si dirà che la sua elettricità è *dissimulata* per rispetto a questi. Lo stato naturale dunque importa la incapacità assoluta d'indurre, e la dissimulazione la incapacità relativa. Così del pari diremo elettricità libera o di tensione assoluta quella che può esercitare influsso per ogni verso, e dissimulata quella che ha solo una tensione relativa.

La elettricità dunque tende verso que' corpi che subiscono il suo influsso, e questa tensione è reciproca come l'attrazione che ne deriva, ed è ad essa proporzionale. Se per misurare la tensione si ricorse più spesso alla ripulsione che all'attrazione, ciò fu per ragioni di comodità, ma è noto che le attrazioni e le ripulsioni elettriche son governate dalle stesse leggi. La tensione dunque è energia induttiva, e posta l'induzione viene l'attrazione ed è possibile la scarica, per cui molti considerarono la tensione come il conato, la tendenza o *lo sforzo col quale un corpo od una sua parte, tende a neutralizzare co' corpi circostanti la propria carica elettrica* (Cantoni). Il primo segno della tensione dunque è l'attrazione e poi la ripulsione. Che anzi ci ha chi crede che la ripulsione dipenda dall'attrazione de' pendolini verso l'ambiente laterale ove la loro virtù induttiva eccita elettricità opposta. Comunque sia elettricità statica o di tensione diremo quella che si manifesta co' segni dell'attrazione o della ripulsione. Se la tensione è preludio e conato alla scarica, quando questa si avvera, dalla elettricità statica si passa alla dinamica, e se la scarica possa riuscire continua per la natura della sorgente, si avrà ciò che più propriamente si dice *corrente elettrica*. Ogni elettricità dinamica suppone una tensione polare precedente, senza la quale la corrente non potrebbe aversi, e quando questa tensione è più grande la corrente che ne deriva si dice anch'essa dotata di maggiore tensione, così questa voce usata in elettrostatica venne anche adoperata in elettrodinamica.

Ciò posto veniamo alla quistione del Melloni. Questo illustre fisico mi dicea che da giovanetto, quando studiava elettrostatica, non sapea persuadersi come il conduttore attuato messo in comunicazione col suolo per lo estremo più prossimo all'attuante non dovesse perdere la elettricità contraria quivi richiamata. Io facea notare che i fautori della dottrina antica poteano rispondere che quando l'attuato è messo in comunicazione col suolo si viene a formare un altro conduttore di enorme grandezza, di cui tutto il conduttore primitivo rappresenta la parte prossima all'attuante. Ma senza ripeter qui tutto quello che si potrebbe dire pro o contra, il certo è che quella elettricità contraria non tende verso il suolo o i corpi circostanti, e se la tensione si riduce alla energia induttiva, senza la quale la scarica è impossibile, è giusto il conchiudere che la indotta contraria o di prima specie sotto questo aspetto o è dissimulata o si comporta come lo fosse in quello che la indotta omologa o di seconda specie, essendo chiaramente dotata di virtù induttiva, deve reputarsi libera o di tensione. Ma cotesta dissimulazione della elettricità indotta di prima specie è assoluta o relativa? La dissimulazione assoluta o la mancanza totale di energia induttiva costituisce lo stato naturale de' corpi, siccome di sopra è detto. La indotta dunque di prima specie induce a sua posta per riazione o reciprocità di conflitto sull'attuante, e quindi tende verso di esso. Siffatta tensione è conato, condizione e preludio alla scarica [2]). Ma avvenendo la scarica per iscemata distanza, o anche per contatto, quale delle due elettricità passa? Questo poi

L'attrazione elettrica ha luogo sempre tra corpi elettrizzati di elettricità contrarie, sebbene una di esse possa essere provocata per influsso. Interviene lo stesso per l'attrazione magnetica, nella quale un polo può sul ferro dolce eccitare o indurre la polarità opposta, senza la quale non vi sarebbe attrazione.

[2]) Io non intendo di dire l'ultima parola sulla quistione, ma di fermare alcuni fatti de' quali ho bisogno per interpretare quelli della elettricità atmosferica.

nessuno può dirlo se non ricorre al linguaggio delle ipotesi. Gli unitarî rispondono che il passaggio avviene dal positivo al negativo; onde se la indotta di prima specie sia positiva perchè quella dell' attuante è negativa, l'elettricità passerà dall'attuato all' attuante; interverrà l'opposto se l'attuante sia positivo. Pe' dualisti poi non ci ha risposta sicura, giacchè il fluido neutro si può ricomporre in più modi. Poniamo che l'attuante abbia eccesso di fluido vitreo, questo eccesso ha potuto avvenire o perchè abbia ricevuto siffatto fluido da un altro corpo, o perchè gli è stato tolto del fluido resinoso. Così avviene che quando un conduttore attuato si pone anche per un istante in comunicazione col suolo, al finire dell' influsso mostrasi elettrizzato di elettricità propria contraria a quella dell' inducente, e ciò perchè ha perduto il fluido omologo a quello del medesimo inducente. Se dunque l'attuante diè fluido vitreo all'attuato, questo neutralizzando il resinoso indotto resterà col vitreo indotto di seconda specie, cioè vitreamente elettrizzato. E se l'attuato desse fluido resinoso all'attuante, gli effetti sarebbero gli stessi, l'attuato cioè avrebbe eccesso di elettricità vitrea, e l'attuante nel primo come nel secondo caso avrà perduta una parte della sua carica. Potrebbe finalmente darsi l'una e l'altra cosa insieme. Una punta sull'attuante di rincontro all'attuato, col fiocco nel bujo, direbbe che il fluido vitreo passa dall' attuante all' attuato, ed una punta nella parte anteriore di questo mostrando la stelletta dinoterebbe il fluido resinoso che passa dall'attuato all'attuante. Ed entrambi le punte insieme farebbero concludere al doppio passaggio. Quello dunque che solo mi pare sicuro è che la inducente e la indotta contraria hanno una tensione reciproca, e che la indotta contraria non abbia virtù induttiva sensibile per gli altri corpi circostanti [1]), come non l'avrà neppure dopo sparita l'omologa, perchè allora la sua maggiore energia induttiva rivolta sempre verso l' attuante farà che anche questo perda quella che prima avea, dissimulando più o meno completamente la carica o la tensione primitiva.

Quello ch'è più malagevole a diffinire è se la indotta contraria di prima specie tenda in sè stessa, ovvero se si manifesti con virtù ripulsiva ne' pendolini posti nella parte anteriore dell' attuato. Nel modo antico di fare l'esperienza cioè col cilindro indotto orizzontale, si vede che i pendolini mentre corrono verso l'attuante divergono tra loro: il primo fatto accennerebbe alla loro elettricità contraria ed il secondo alla loro virtù ripulsiva che, come si è detto in nota, il Melloni attribuisce alla elettricità omologa. In occasione della disamina della memoria del Nobile posi l'indotto verticale, come più tardi fece anche il Riess. Posto dunque un cilindro di ottone isolato verticalmente sopra un corpo elettrizzato, vidi i pendolini posti nell'estremo inferiore divergere tra loro: messo l'attuato in comunicazione col suolo, la divergenza de' pendolini divenne maggiore. Tra que' pendolini introdotto orizzontalmente un filo metallico tenuto con la mano e quindi attuato a sola elettricità contraria a quella dell'inducente e però omologa a quella de' pendolini, la divergenza di questi notevolmente cresceva. So che il Volpicelli più tardi per dar ragione di questi fenomeni ha fatto ricorso alla induzione curvilinea, cioè alla elettricità dell' aria circostante, ma badi che per tal modo, come sopra io dissi, si potrebbe giungere ad impugnare ogni ripulsione. Io non so veramente intendere come con la induzione curvilinea si possa dar ragione della maggiore divergenza de'pendolini, ponendo l'attuato in comunicazione col suolo ed introducendo tra essi un conduttore non isolato. Tutto invece s' intende con la tensione reciproca o relativa. Per me basta affermare quello che si osserva, giacchè io non sono entrato in questa quistione per esaurirla, ma per fermare alcuni fatti, senza de'quali le indicazioni della elettricità atmosferica non si possono intendere. A' fatti or ora esposti ne voglio aggiungere un altro. Nel fare l'esperienza della danza elettrica spesso interviene che il fantoccio di midollo di sambuco rimanga ritto sulla lamina metallica inferiore senza essere elevato, per poca efficacia della carica della lamina superiore: se stando così le cose voi gli accostiate un dito, vedrete che il fantoccio sarà respinto, perchè esso ed il dito sono entrambi dotati di elettricità contraria a quella della lamina inducen-

[1]) La virtù induttiva della elettricità indotta di prima specie, posto che vi sia, non potrebbe palesarsi sopra i conduttori vicini, perchè sopra di questi prevale l' azione del corpo inducente. Il Melloni sosteneva che i pendolini posti nella parte anteriore dell' attuato divergono non per la elettricità contraria a quella dell' attuante, ma per elettricità omologa, e questo lo dimostrava riparando que' pendolini con una lamina conduttrice comunicante col suolo; ma i pendolini riparati dall' influsso immediato dell' attuante rappresentano non la parte più prossima all' attuato ma la più remota.

te. Questo fatto mi condusse a sperimentare quello che avvenisse a due conduttori sottoposti all'influsso di un corpo elettrizzato, messi per un istante in comunicazione col suolo, e trovai che se si avvicinano tra loro, conservandosi sempre egualmente lontani dall'inducente, dànno segno di tensione contraria a quella dell'inducente, e se in questo momento si facciano di nuovo comunicare col suolo e poscia si allontanino, si ha manifesto indizio di elettricità omologa. Pare dunque che l'indotta di prima specie se non può in modo sensibile indurre sopra i corpi circostanti vicini, ciò principalmente derivi dal che essi subiscono l'influsso dell'attuante, il che non vieta che le parti leggiere dell'indotto prossime all'inducente tra loro si respingano.

§ II.

Dopo di tutto ciò veniamo a dimostrare che la elettricità atmosferica opera per influsso sopra i conduttori esposti all'aria libera, e non pel modo che dicesi di comunicazione o per contatto, tranne il caso delle folgori che sono vere scariche tra l'inducente e l'indotto.

Questa dimostrazione la credeva inutile dopo i lavori di Peltier, ma veggo che i pregiudizii non ancora sono del tutto spariti, ed aggiungerò le sperienze da me tante volte fatte e ripetute. Se voi esponete un conduttore isolato all'influsso di un corpo elettrizzato avrete sul conduttore anzidetto i segni dell'elettricità omologa, i quali potete osservarli sia con due pendolini sospesi alla parte posteriore del conduttore medesimo sia mercè un elettroscopio; ma messo quel conduttore in comunicazione col suolo, quelli segni di tensione spariranno fino a che la forza induttiva rimane costante. Se invece questa forza prontamente cresca, sia per nuova carica dell'attuante, sia per iscemata distanza tra esso e l'attuato, avrete nuovi segni di elettricità omologa, ed avrete elettricità contraria libera, o che l'attuante perda di tensione o che aumenti la distanza tra l'attuante e l'attuato. Ora esponete verticalmente all'aria libera un conduttore alquanto lungo e senza punte, isolato e comunicante con sensibile elettroscopio, mettete questo conduttore per un istante in comunicazione col suolo e vedrete l'elettroscopio rimanere a zero per molto tempo se la giornata sia calma e serena; ma se prontamente lo elevate avrete tosto una tensione positiva, la quale fatta sparire per nuova momentanea comunicazione del conduttore col suolo, e poscia abbassandolo, avrete indizio di elettricità negativa.

Se circonderete il conduttore anzidetto di un invoglio coibente, i fenomeni accadranno egualmente con piccole differenze corrispondenti al potere induttivo specifico de' coibenti che avete usati.

Oltre a ciò se voi esponete un conduttore isolato sotto una tenda orizzontale in modo che intorno ad esso liberamente l'aria si rinnovi, questo conduttore con punte o senza non vi darà mai segno alcuno di elettricità.

Prendete un conduttore cilindrico lungo qualche metro e fatelo rotare intorno di un suo estremo nel quale sia isolato: se questo conduttore giri orizzontalmente e se l'orizzonte intorno sia perfettamente libero, voi non avrete alcun indizio di tensione elettrica, ma se la rotazione si compia in un piano verticale, vedrete il conduttore elettrizzarsi di due elettricità opposte, una nel passare dalla verticale inferiore alla superiore, ed un'altra nel discendere da questa giacitura alla prima. Quando la prima è positiva, come per lo più interviene, la seconda è negativa, e qualora la prima riuscisse negativa, la seconda sarà positiva.

Da queste e da cento altre sperienze credo potersi concludere che l'aria per semplice contatto non mai elettrizza i conduttori in essa immersi. Nè credo vi sarà mai chi possa sperimentalmente provare il contrario.

Dal vedere come un conduttore isolato e bene esposto si elettrizzi se venga prontamente elevato od abbassato, e come sempre nel salire prenda elettricità opposta ed eguale a quella della discesa quando la corsa sia la stessa, e dal vedere che siffatte tensioni possono enormemente variare da un'ora ad un'altra e che punto non si hanno se operate nell'interno di un fabbricato, mi pare che ognuno debba convincersi che si tratta di elettricità indotta.

Ma si può domandare se questa elettricità è indotta dal suolo o dall'atmosfera o dall' uno e dall'altra. Il Peltier suppose la terra elettrizzata di elettricità propria negativa circondata da un invoglio coibente ch'è l'atmosfera, e lo spazio dotato di elettricità positiva; e con un elettroscopio collocato tra due conduttori uno superiore positivamente elettrizzato ed uno inferiore dotato di opposta elettricità riproduceva i fenomeni che si hanno all'aria libera, giacchè elevando l'elettroscopio avea elettricità positiva, e dopo di averlo scaricato ossia ridotto a zero, abbassandolo avea elettricità negativa; ma non mancò chi fece notare che gli stessi fenomeni si hanno con un solo di tali conduttori elettrizzato, e poi non si potrebbe senza nuove ipotesi intendere come avvenga che talvolta le cose procedano in ordine inverso.

Io credo che per risolvere la quistione proposta sia utile ricorrere a conduttori fissi bene esposti ed armati di punte. Se la elettricità inducente è in alto, un conduttore verticale fisso con punte alla parte superiore deve elettrizzarsi di elettricità omologa alla inducente. Lo stesso deve intervenire con punte poste alla parte inferiore se la inducente trovasi di sotto. Ora dalle sperienze da me tante volte ripetute si ha che con le punte poste nella parte superiore del conduttore anzidetto si ha, ne'tempi ordinarî elettricità positiva, e con quelle poste nella parte inferiore o non si ha nulla o positiva più debole. Ci ha delle congiunture in cui la legge s'inverte, vale a dire che si ha nel conduttore suddetto elettricità negativa, ma sempre maggiore con le punte in alto. Ciò credo potrebbe bastare per conchiudere che l'induzione deriva principalmente dall' atmosfera. Ecco perchè facendo prontamente scendere un conduttore si elettrizza ordinariamente di elettricità negativa, la quale svanisce se venga in contatto con esso; or se il suolo rappresentasse il corpo inducente, al contatto il conduttore non dovrebbe perdere la tensione che avea ma invece acquistarne di più [1]).

La elettricità del suolo dunque è indotta da quella dell' atmosfera, e però se essa eserciti influsso sopra un conduttore che discende, non reca per questo alcuna perturbazione alle misure che si prendono col metodo da me adoperato, imperciocchè l'elettricità del suolo essendo indotta da quella dell'aria sarà a questa proporzionale.

Dimostrerò tra poco che l'atmosfera ed il suolo scoperto hanno sempre elettricità opposte, e che quella de' corpi terrestri bene esposti si mostra proporzionale a quella dell'atmosfera. Ora in alcune congiunture abbiamo elettricità negativa nell' aria e positiva nel suolo, ma soltanto in una determinata regione, e poco più in là si ha il contrario: così p. e. si ha forte elettricità positiva alla Specola universitaria e negativa all'Osservatorio vesuviano; ora io domando, come sia possibile avere due regioni contigue della terra in istati elettrici opposti? ciò è solo possibile qualora si consideri il suolo sottoposto all' influsso della elettricità dell' atmosfera; imperciocchè ove questa è positiva, quella del suolo è negativa, e per contro questa deve essere positiva quando quella è negativa. Per la qual cosa allorchè ci ha de' temporali cangiando la elettricità atmosferica da un momento all'altro d'intensità o anche di segno, quella del suolo varia nello stesso modo, mostrandosi sempre contraria a quella dell' atmosfera.

Ma posta l'elettricità atmosferica, il suo influsso sul suolo sottoposto si dovrebbe accettare anche quando non fosse possibile dimostrarlo in modo sperimentale.

Or vediamo come sia agevole dimostrare la esistenza della elettricità indotta sopra i conduttori bene esposti.

1° Ponete due conduttori cilindrici, o anche sferici, bene isolati sopra una terrazza ed al medesimo livello, e fate che uno di essi comunichi con un elettroscopio di Bonhenberger, dopo di averli toccati avvicinateli tra loro muovendoli per modo che serbino esattamente il loro livello, vedrete ne' tempi ordinarii, l'elettroscopio accennare ad elettricità negativa; allora toccateli di nuovo e poi allontanateli ed avrete elettricità positiva. Se poi queste sperienze le fate in tempo in cui co' consueti apparecchi si conosce che la elettricità atmosferica è negativa, allora avrete l'opposto, cioè elettricità positiva all'avvicinamento de' conduttori e negativa quando questi si allon-

[1]) Se l'elettricità del suolo è indotta di prima specie, e per coloro che seguono strettamente la dottrina del Melloni, non potrà in alcun modo indurre.

tamano. Le tensioni che per tal modo si osservano variano in corrispondenza di quelle dell'atmosfera, per cui possono quando questa è scarsa non riuscire affatto sensibili, come per contro riescono fortissime in quelle congionture nelle quali noi segniamo la tensione dell'elettricità atmosferica col simbolo $\pm \infty$.

2° Se vi ponete sopra una terrazza bene esposta con un elettroscopio al quale prontamente vi avviciniate, se ci ha molta elettricità nell'aria, voi indurrete sensibile tensione sullo strumento, la quale sparirà toccandolo per apparire di segno contrario quando vi allontanate.

3° Se sopra questa terrazza sorga un muro da un solo lato e la terrazza sia piuttosto ampia con orizzonte perfettamente libero intorno, potrete vedere come un conduttore che si avvicini al muro anzidetto dia sopra un elettroscopio indizii di tensione, ordinariamente negativa, ed allontanatolo dopo di averlo prima toccato, mostri elettricità positiva. Se poi fate uso di un conduttore alquanto lungo, e lo fate girare intorno di un suo estremo sempre in un piano orizzontale, avrete del pari i fenomeni di avvicinamento e di allontanamento. Per vedere con chiarezza cotesti fenomeni, è bene profittare de' tempi ne' quali la elettricità atmosferica non sia troppo scarsa.

Ciò premesso, possiamo ora intendere quello che interviene a' conduttori isolati esposti all'aria. Supponiamo da prima un conduttore verticale fisso e senza punte, è chiaro che sottoposto così all' influsso della elettricità soprastante mostrerà nella parte posteriore una tensione omologa alla inducente, la quale sparirà prontamente se si faccia anche per un istante comunicare col suolo; il conduttore quindi resterà con la elettricità contraria dissimulata fino a che l'energia induttiva rimanga la stessa, ma se questa cresca sia per aumento di carica sia per iscemata distanza tra le falde inducenti ed il conduttore, allora questo darà nuovi segni di elettricità omologa: giova per altro notare che se cotesti aumenti non siano rapidi, possono sparire specialmente se l'ambiente sia alquanto umido. Se per contro la energia dell' influsso rapidamente scemi, sia per forza diminuita, sia per distanza accresciuta, il conduttore darà segni di elettricità contraria che all'atmosfera non appartiene, e crea un' illusione per ogni credente alla infallibilità de' conduttori fissi.

Per la qual cosa cotesti conduttori restano con un potenziale nullo: 1° quando l' influsso di qualunque forza si mantenga costante; 2° quando le variazioni d' intensità avvengano con una certa lentezza; 3° quando l'ambiente sia umido o l'isolamento imperfetto. I cangiamenti di segno finalmente non hanno un significato certo.

Armiamo ora questo conduttore fisso verticale con una o più punte nella parte superiore, e le cose procederanno allo stesso modo, se non che, per quello che si è detto nel § I, questa punta equivalendo ad una più o meno imperfetta comunicazione con l'attuante, ne avverrà che scaricato il conduttore, lentamente si ricaricherà, ma se l'ambiente sia umido si sperderà tutto e non si avrà nulla, siccome in alcuni giorni interviene al conduttore della macchina elettrica; ed in certe congiunture di pronta e forte diminuzione d' influsso, si potranno avere le fallaci ed illusorie indicazioni, delle quali di sopra è detto.

Quando dunque un conduttore fisso senza punta sia stato scaricato una volta della elettricità omologa indotta, non darà più indizio di tensione, fino a che la energia induttiva rimane la stessa o anche varii con molta lentezza. Se poi le variazioni siano rapide, per incremento si avrà nel conduttore elettricità omologa alla inducente, e per contro si avrà elettricità contraria quante volte la forza induttiva diminuisca. Laonde questo conduttore è inetto a dirvi se l'elettricità dominante nell'atmosfera sia positiva o negativa.

Un conduttore fisso con punta, tranne la tendenza che ha a ricaricarsi, ma molto lentamente quando sia stato messo in comunicazione col suolo, può anch'esso dare false indicazioni, imperciocchè anch'esso può per pronta diminuzione di efficacia induttiva darvi indizî di elettricità opposta a quella dominante nell'aria. Il mio conduttore mobile, tenuto più o meno elevato, fa da conduttore fisso. Ora ho più volte veduto che mentre la foglia d'oro dell'elettroscopio accennava ad elettricità negativa, elevando prontamente il conduttore, si avea elettricità positiva. Con le forti tensioni elettriche che si manifestavano nel fumo del Vesuvio nel memorabile incendio del 1872, specialmente quando il fumo si abbattea sull'Osservatorio, si aveano a conduttore fisso spessi e ra-

pidi indizî di elettricità negativa, ma elevando il conduttore si avea tosto elettricità positiva. In qual conto dunque deve aversi un metodo non pure incapace di darvi misure, ma per fino impotente in molte congiunture a farvi sapere la natura dell'elettricità dominante?

Un conduttore fisso con punta mette un tempo alquanto lungo per giungere al suo massimo di carica: il Volta trovava questo tempo di cinque minuti, ma non mancano delle occasioni nelle quali è anche più lungo. Or chi mai potrà misurare le dispersioni che in così lungo tempo si hanno? Le tensioni che il conduttore acquista non hanno alcuna corrispondenza di proporzione con la intensità della loro sorgente; misurando quelle tensioni si misurano certi residui variabili di una tensione ignota, non potendo conoscere le dispersioni. Ecco perchè quando per umidità nell'ambiente le dispersioni sono grandi i conduttori fissi restano muti non solo per alcune ore, ma eziandío per giorni, ed anche per settimane intere.

§ III.

Tutte queste difficoltà svaniscono col conduttore mobile sia ascendente sia discendente, quando la corsa sia rapida e della stessa lunghezza. Le tensioni sono allora perfettamente proporzionali all'energia induttiva dalla quale sono generate, e per qualità sono di un significato sicuro. La rapidità della corsa non può dar luogo a grandi dispersioni, e nelle poche volte che queste si avverano, ci ha il modo di valutarle, siccome ho in altre memorie dimostrato

Ma sul conduttore mobile potrebbe operare non solo l'influsso della elettricità dell'aria, ma anche quello del suolo. Ora avendo dimostrato che la elettricità del suolo è indotta da quella dell'aria, ne segue che se quella del suolo è capace a sua posta d'indurre, non deve per questo turbare la proporzionalità de' risultamenti, imperciocchè essa è proporzionale alla efficacia induttiva dell'aria, per modo che se si trovasse un metodo facile e sicuro per misurare la intensità elettrica del suolo, si verrebbe a misurare la intensità dell'influsso atmosferico. Questo metodo si avrebbe in due conduttori che orizzontalmente si avvicinano o si allontanano, ma io non ho creduto di ritenerlo, non solo per alcune difficoltà pratiche, delle quali non accade ora di dovere discorrere, ma perchè le tensioni sono minori di quelle che si hanno dal conduttore mobile verticale; avendolo però per molto tempo adoperato, posso dire che i suoi risultamenti non solo concordano a capello con quelli del conduttore mobile verticale, ma benanche con quelli del conduttore franclíniano, sempre che per questo non si abbiano o per soverchia umidità o per perturbazioni atmosferiche, ragioni a supporre quelle indicazioni fallaci o dubbie delle quali di sopra è detto.

I fenomeni di avvicinamento e di allontanamento de' conduttori bene esposti all'aria libera sono i soli che dimostrano la esistenza di una elettricità terrestre, e poichè essi rivelano che questa è sempre di segno contrario di quella dominante nell'aria e fedelmente ne segue le fasi, non solo mantenendosi sempre ad essa proporzionale ed opposta, ma invertendosi in un attimo cioè con la stessa prontezza con la quale talvolta si muta l'elettricità atmosferica, mi pare giusto il conchiudere che questa elettricità del suolo sia indotta da quella dell'aria, nè potrebbe dirsi altrimenti senza impugnare le leggi dell'influsso. Per tal modo s'intende come alla distanza non dico di 12 chilometri che separa in linea retta la Specola universitaria dall'Osservatorio vesuviano, ma di meno di due chilometri che separa la detta Specola da quella di Capodimonte, possa il suolo non pure avere tensioni diversissime, ma esservi fortissima elettricità positiva in un luogo e negativa nell'altro, siccome dimostrano le osservazioni sincrone che da più anni facciamo a segno di telegrafo tra la Specola universitaria e l'Osservatorio vesuviano, e quelle che da circa un anno l'abile e diligente astronomo Faustino Brioschi fa all'Osservatorio di Capodimonte. Solo con le leggi dell'influsso si possono intendere questi stati elettrici opposti in due regioni della terra così vicine.

L'avvicinamento e l'allontanamento orizzontale de' conduttori bene esposti dà sempre meno di quello che si ha da un conduttore mobile in direzione verticale, perchè in quelli la tensione si provoca solo col fatto del pronto avvicinamento od allontanamento tra loro, rimanendo alla stessa

distanza dalla elettricità inducente, ma in questo si fa propriamente variare con prontezza la intensità dell'influsso: e questa fu, siccome poco fa io diceva, un'altra delle ragioni che mi distolse dal metodo dell'avvicinamento ed allontanamento orizzontale, col quale pur si avrebbero effetti proporzionali alla intensità dell'influsso atmosferico.

Un conduttore che prontamente si eleva o si abbassa non va a raccogliere la elettricità dalla falda d'aria nella quale perviene, ma si elettrizza per influsso e può solo far conoscere la intensità di questo; imperciocchè se l'aria per contatto lo elettrizzasse nè sarebbe necessario di muoverlo con prontezza, nè la carica acquistata dovrebbe sparire così presto mantenendo il conduttore elevato o abbassato, nè sparita la carica, si potrebbe far rinascere quante volte si vuole ripetendo la elevazione o l'abbassamento del conduttore, e finalmente non si potrebbe dire perchè se elevando il conduttore si ha elettricità positiva, abbassandolo si debba avere elettricità negativa. ossia perchè quella di elevazione debba sempre essere opposta a quella di abbassamento, il che basta anche a dileguare il dubbio che altri manifestò che il conduttore mobile potesse per avventura elettrizzarsi per l'attrito con l'aria, senza badare che facendo l'esperienza nell'interno di un edifizio o anche in un recinto non molto ampio circondato di mura elevate non si ha il minimo segno di tensione.

Il cervo volante di Franclin non andò a prendere la elettricità dell'aria o delle nubi all'altezza alla quale pervenne, e rimase in silenzio fino a che non comparve la pioggia, per la quale crescendo prontamente l'influsso si ebbero le manifestazioni elettriche tanto ansiosamente aspettate: tutti hanno creduto che quella pioggia avesse giovato solo col rendere più conduttore il laccio del cervo volante, ma la vera ragione credo di averla trovata quando ho dimostrato che col condensamento de' vapori ci ha sempre svolgimento di elettricità, la quale cresce per semplice aumento di umidità relativa, meglio ancora per formazioni di caligini e di nubi, e tocca il massimo con la pioggia, grandine o neve da potersi manifestare in forma di scintille sopra i conduttori bene esposti. Onde le grandi tensioni e le scariche non si hanno senza rapide precipitazioni di vapori in pioggia, grandine o neve, o sul luogo delle osservazioni o ad una certa distanza. La nube nel formarsi svolge una certa elettricità che presto si sperde o si equilibra con l'ambiente, ecco perchè il suo accostarsi allo zenit dell'osservatore non genera aumento di tensione sopra i conduttori bene esposti, e se l'osservatore è in sito elevato potrà essere investito dalle nubi e rimanervi dentro per molte ore senza avere da esse alcuno indizio di elettricità. Le nubi che spesso coprono il Vesuvio mi hanno offerto mille occasioni di osservare quello che affermo, e posso anche assicurare che nè dentro le nubi nè sotto di esse si ha mai elettricità negativa, salvo quando ad una certa distanza cada la pioggia, la grandine o la neve, ed allora la elettricità negativa si manifesterà sul luogo delle osservazioni quantunque quivi il cielo fosse perfettamente sereno.

Volendo vedere come la elettricità atmosferica varii con le altezze è un errore quello di elevare diversamente lo stesso conduttore: si sa che con una corsa più lunga si deve avere una tensione più grande. Collochiamoci a diverse altezze con conduttori mobili eguali e simili, e diamo a tutti la stessa corsa nello stesso tempo, ed avremo il paragone che si desidera.

Fin dal 1850 in una memoria da me letta alla nostra Accademia delle Scienze e messa a stampa a mie spese per non aspettare la pubblicazione degli *Atti*, che in quel tempo andavano con molto ritardo, io esposi i molti ed importanti fenomeni della vena liquida ascendente ottenuta con la fontana di compressione, e quelli della vena liquida discendente facendo scorrer l'acqua da un vase metallico bene esposto per uno o più beccucci collocati nel fondo di esso. In questi fenomeni si ravvisano gli effetti dell'influsso. Se il vase metallico sia isolato e la vena fluida cada sul suolo, si ha dal vase elettricità omologa a quella dominante nell'aria cioè ordinariamente positiva, e se il vase non sia isolato, ma sia isolata la coppa metallica che raccoglie l'acqua cadente, questa si caricherà di elettricità contraria. Non mancai fin d'allora di notare i vantaggi e gl'inconvenienti che si aveano adottando per la meteorologia elettrica il metodo della vena liquida discendente alla quale molto più tardi ricorse il Thomson, senza che nè lui nè altri si fosse ricordato di me. Nella fig. 1 (Tav. III) è espresso il vase isolato, e nella 3ª è dinotato ch'esso comunica col suolo

ed è isolata la coppa metallica che riceve l'acqua. Poichè della memoria del 1850 non è più agevole trovare esemplari, si potrà far ricorso alle mie *Lezioni di fisica e di meteorologia* nelle quali si trovano riassunte le principali esperienze da me fatte. Le due figure estratte dalla mia memoria parlano da sè. Io non mi contentai di sperimentare con l'acqua ed altri liquidi, ma con pallini di piombo, con polveri metalliche, con ceneri del Vesuvio, sempre col medesimo risultamento. Ponete un conduttore bene isolato ad una certa altezza e fate che stia in contatto con un altro conduttore, se questo prontamente si abbassi o anche per altra direzione si allontani, quello in tempi ordinarii darà segni di elettricità positiva, avverrà l'opposto in tempo di elettricità negativa. La vena liquida discendente dunque è un vero conduttore mobile discendente e ad azione continua, che darà tensioni dipendenti dalla sua lunghezza, dalla sua velocità ecc., e co' forti venti si sparpaglia e vi crea delle perturbazioni. Supponete che il mio conduttore mobile stia elevato e sia prossimo o in contatto con un altro conduttore soprapposto isolato e comunicante con un elettrometro, abbassando il conduttore mobile avreste nel fisso soprapposto elettricità positiva se questa sia la dominante nell'atmosfera.

Io dunque credo che non vi sia differenza essenziale tra le misure prese col conduttore mobile e con la vena liquida discendente, e però che con l'uno come con l'altro metodo si valuta la energia dell'influsso della elettricità atmosferica sugli apparati del luogo delle osservazioni: o che si parta dal livello della vena liquida o da quello del conduttore quando si eleva siamo sempre nelle stesse condizioni. È dunque un errore il credere che elevando il conduttore mobile per un metro o al più per 1^m, 50 si venga a conoscere la differenza dello stato elettrico o del potenziale delle due falde atmosferiche, di quella cioè donde si parte e di quella ove si arriva. Elevare il conduttore per una data corsa vale misurare la energia induttiva di un'elettricità, che non sappiamo a quale distanza si trovi e quale sia la sua intensità. Volendo dunque veramente conoscere se collocandovi a diverse altezze siffatta energia induttiva cresca o scemi, bisogna non già spingere un conduttore che sia lungo o che si allunghi, ma trasportare il conduttore mobile e vedere, facendogli fare sempre la stessa corsa, che per me è di 1^m,50, quali tensioni si hanno. Siffatte osservazioni debbono esser sincrone. Ecco perchè fatto eseguire un apparecchio portabile mi andai a collocare in varî punti della nostra Città facendo osservazioni contemporanee con quelle che si facevano alla Specola universitaria, e fin d'allora mi assicurai, non sempre esser vero che la elettricità cresce con le altezze, imperocchè sul Molo nuovo presso la superficie del mare ebbi tensioni maggiori di quelle che si aveano all'Università che sul mare si eleva per 57^m. Ma quando coteste osservazioni sincrone hanno potuto moltiplicarsi, allora si è veduto che solo in certe peculari congiunture si hanno tensioni maggiori nelle stazioni più elevate, ma generalmente esse tendono a scemare crescendo le altezze.

Se la elettricità atmosferica avesse una forte intensità, quale si suole avere con le piogge, basterebbe, siccome ho tante volte provato, elevare il conduttore meno di un centimetro per veder l'indice dell'elettrometro sbalzato a 30 o 40°.

Dopo di aver dimostrato che il metodo della vena liquida discendente non è sostanzialmente diverso da quello del conduttore mobile, mi resterebbe a dire perchè avendolo io pel primo immaginato e sperimentato fin dal 1850, non lo abbia poi preferito, ma toccherò questo argomento dopo che avrò ripetuta la descrizione del mio apparecchio secondo le ultime modificazioni, perchè mi è necessità di prendere in disamina l'apparecchio del Thomson.

Avendo dovuto ritornare sul tema della vena liquida discendente, stimo anche utile ricordare qualcheduna delle mie antiche sperienze sulla vena liquida ascendente. Questa io la ottenni agevolmente da una fontana a compressione.

Aveano alcuni fisici osservato che le goccioline di acqua provenienti dalle cascate raccolte sopra una lamina metallica isolata che comunicasse con un elettroscopio, dànno segni di elettricità negativa. Il Belli sospettando che questo dipendesse dall'influsso dell'elettricità atmosferica isolò all'aria libera una fontana di compressione ed in tempo di elettricità positiva trovò lo zampillo dotato di elettricità negativa. Peltier facendo zampillare l'acqua mercè una piccola

tromba trovò che le gocciole raccolte al medesimo livello della tromba davano elettricità positiva.

Siffatte sperienze poco concordi meritavano di essere ripetute e variate. Isolando dunque la fontana di compressione e facendo uscire lo zampillo alquanto deviato dalla verticale, affinchè l'acqua cadente non s'incontrasse con esso e non venisse a bagnare la fontana, esplorava lo stato elettrico della vena liquida con una lamina metallica che potea immergere in essa a diverse altezze sempre comunicante con un elettroscopio di Bohnenberger. Quando l'atmosfera era fortemente positiva tale era lo zampillo a qualunque altezza, ed anche la fontana dava la stessa elettricità. Quando poi la elettricità atmosferica era molto scarsa la fontana dava segni di elettricità positiva e lo zampillo di elettricità negativa. Fatta comunicare la fontana col suolo lo zampillo mostrava sempre elettricità negativa in tempo di elettricità positiva, e positiva in tempo di elettricità negativa.

Partite dalla legge sperimentale, che due conduttori che prontamente si avvicinino all'aria libera ed in tempo di elettricità positiva, manifestano elettricità negativa e che allontanati con prontezza dopo di essere stati ridotti a zero dànno elettricità positiva, e che siffatte manifestazioni sono proporzionali alla energia induttiva della elettricità atmosferica e che s'invertono con essa, ed intenderete agevolmente gli effetti della vena liquida discendente ed ascendente.

Ma si può domandare a quale altezza si trovi la elettricità inducente. Le osservazioni simultanee e comparabili fatte a diverse altezze sul livello del mare ci aprono la via per rispondere a siffatta domanda. Fu generalmente creduto che a maggiori altezze si abbiano tensioni più grandi, il che generalmente si avvera per differenze di pochi metri, ma per altezze maggiori interviene quasi sempre l'opposto, con alcune particolarità di cui ebbi altre volte occasione di parlare. Le osservazioni tra la Specola universitaria e l'Osservatorio vesuviano che dalla state del 1872 si stanno facendo non meno di quattro volte al giorno, del pari che quelle che da circa un anno si fanno con tanta accuratezza alla Specola di Capodimonte, dimostrano che le tensioni tendono a scemare col crescere delle altezze, ecco perchè sul Piccolo S. Bernardo, che si eleva per più di 2000 metri sul livello del mare, si hanno tensioni piccolissime in confronto di quelle che si hanno a Moncalieri. Pare dunque che ci sia una falda atmosferica nella quale principalmente l'elettricità si svolge, e che per diverse cagioni può variare in altezza; e quando poi ci siano piogge questa falda è quasi interamente costituita dalle nubi che si risolvono in acqua. Per la qual cosa un conduttore immerso in questa falda patirà un duplice influsso dalle due porzioni della falda anzidetta, una superiore ed una inferiore. Supponiamo per maggiore semplicità che la intera falda atmosferica fosse egualmente elettrizzata ed avesse l'altezza di 2000 metri, è chiaro che un conduttore posto all'altezza di 100 metri in essa dovrebbe patire un influsso da' 1900 metri soprastanti ed uno opposto di sotto per metri cento, prescindendo dall'effetto del suolo, e però si avrebbe una grande prevalenza del primo sul secondo; ma siffatta differenza andrebbe scemando con le altezze da ridursi nulla all'altezza di 1000 metri, e più in alto divenendo prevalente l'influsso di sotto dovrebbe aversi da un conduttore mobile elettricità opposta a quella che si è avuta fino a mille metri, la quale crescerebbe con le altezze. Nella grossa falda atmosferica che io considero l'elettricità continuamente si svolge e si sperde con fasi diverse, la regione di massimo cangia di altezza, come forse cangia eziandío di grossezza la intera falda elettrica. In quelle zone dove l'umidità relativa cresce o i vapori si riducono in caligine, nube, pioggia ecc., quivi l'elettricità si svolge e tende a disperdersi. Ecco perchè se una caligine appare sul luogo delle osservazioni gli apparecchi segneranno sempre una tensione considerevole. Se con cielo sereno vedete tensioni straordinarie, potete con sicurezza predire la prossima apparizione delle nubi, e finalmente intendete che i più grandi svolgimenti di elettricità si hanno con la formazione della pioggia, grandine o neve, ed allora solamente le nubi si caricano di elettricità fortissima che può esercitare il suo influsso a molti chilometri di distanza e può dare vivaci scintille sopra i conduttori isolati e bene esposti.

I vapori che si elevano dal suolo giungono ad una regione più fredda, nella quale perciò l'umidità relativa cresce e quindi si ha svolgimento di elettricità. L'Astronomo dell'Osservatorio

di Parigi signor Flammarion che ha fatto parecchie ascensioni aerostatiche, ha dimostrato trovarsi nell'aria una zona di massima umidità relativa, e questa zona non essere sempre alla medesima altezza, potendo essere ora molto bassa ed ora molto elevata; ed io mi penso che il periodo diurno dell'elettricità atmosferica in gran parte derivi dall'altezza di questa falda che nelle giornate regolari deve, nelle ore più calde, giungere ad un massimo di altezza ed approssimarsi al suolo nelle ore della sera.

Il confronto del periodo diurno alla Specola universitaria ed all'Osservatorio vesuviano, verrebbe in sostegno di quello che dico, ma spero potere in altra occasione prendere in più matura disamina questo tema che stimo importante.

Per ora mi basta il conchiudere che con tutti gli apparecchi fin'ora usati si conosce sempre la elettricità indotta, e la misura dell'influsso si può avere soltanto allorchè si potranno avere veri elettrometri, i quali diano misure assolute e corrette dagli errori delle dispersioni, il che fin'ora si può solo conseguire col metodo del conduttore mobile usando l'elettrometro bifiliare.

Da tutto ciò che abbiamo detto pare potersi inferire che non potendo noi misurare la elettricità esistente nell'aria, ma la sola energia dell'influsso, la quale può variare non solo se varia la elettricità esistente, ma eziandío se varia la distanza della elettricità inducente, le nostre misure ancorchè precise e corrette non debbano reputarsi di alcuna utilità. Al che io rispondo, che misurando la intensità dell'influsso noi veniamo a conoscere il valore di quella forza che opera sull'aria che respiriamo e sopra i corpi che ci circondano, e quindi sulle piante e sugli animali, sia direttamente sia indirettamente col modificare gli elementi dell'aria dando luogo per esempio alla formazione dell'ozono. Ignoriamo la intensità assoluta della elettricità esistente nell'aria, ma misureremo la intensità della sua azione sopra i corpi esposti al suo influsso.

In 27 anni di osservazioni e d'indagini fatte con diversi metodi credo di avere ad esuberanza dimostrato:

1° Che la elettricità si manifesta più forte sopra i nostri apparecchi quando l'umidità relativa delle falde soprastanti aumenta, onde i massimi di sera sono molto cospicui quando ci ha copiosa formazione di rugiada.

2° Che le suddette manifestazioni crescono anche molto se all'improvviso l'ambiente si offusca per leggiera caligine.

3° Che le straordinarie tensioni con le quali si ricavano scintille da' conduttori isolati e bene esposti non si hanno mai senza copiosa risoluzione de' vapori in pioggia, grandine o neve o sul luogo delle osservazioni o ad una distanza da questo, che può variare secondo la copia dei rovesci e può giungere a 70 chilometri.

4° Che queste fortissime tensioni si hanno in tutte le piogge, ancorchè non vi siano folgori; che siffatte tensioni cominciano con la pioggia, con essa durano e con essa finiscono, e però allora solo può dirsi che ci siano veramente nubi elettrizzate, imperciocchè una nube che si risolve in pioggia è una vera sorgente di elettricità, e quindi può dar luogo ad una serie indefinita di scariche. Per tal modo viene a sapersi come e quando si possa dire che ci siano nubi elettrizzate e come dalla stessa nube possano partire centinaia di folgori senza scaricarla. La nube che si risolve in acqua svolgendo continuamente elettricità positiva, ne segue che quando siffatta risoluzione non sia molto rapida e l'ambiente sia umido, la elettricità che si svolge può dissiparsi senza strepito; ma con precipitazioni più rapide circondate da un ambiente relativamente più secco, si avranno le folgori. E poichè per pari raffreddamento si precipita una maggior copia di vapore da un ambiente saturo a temperatura più elevata di quello che si precipita da un ambiente anche saturo ma a temperatura più bassa, ne segue che i rovesci delle piogge estive sono spesso più violenti di quelli delle piogge invernali, e quindi le folgori più facili e frequenti dalla primavera all'autunno, tanto più che le piogge nella stagione calda sono poco estese, e quindi il nembo si trova circondato da aria relativamente secca. Così svanisce l'altro paradosso, che mentre la elettricità atmosferica si appalesa più scarsa nella state, pure i temporali ricorrono più spesso in questa stagione.

Mentre sotto la pioggia si hanno segni di forte elettricità positiva, in una zona circostante si ha elettricità negativa anch'essa molto vigorosa, seguita da un'altra zona di forte elettricità positiva. Potrebbero queste zone, che circondano la pioggia e che durano con essa, nascere dall'influsso della elettricità che si svolge con la risoluzione della nube in acqua? Pel momento mi basta di ricordare la legge da me scoperta fin da che vivea il Melloni e poscia mille volte rifermata, perchè si sappia come e quando si possa avere elettricità negativa sia a cielo sereno sia a cielo nuvoloso.

Questi ed altri fatti mi parvero dimostrare che i vapori col loro approssimarsi alla saturazione svolgessero elettricità positiva, la quale tocca il suo massimo quando essi si risolvono in acqua; ma non contento delle prove evidenti ricavate da tante osservazioni, volli anche averne una diretta per mezzo dell'esperienza, ma la memoria da me pubblicata in proposito non avrà avuta la fortuna di essere letta, perchè altrimenti la cosa sarebbe stata a quest'ora o rifermata o combattuta, onde ho ragione di crederla semplicemente ignorata.

Posto ciò s'intende come la nube che si risolve in pioggia sia sorgente di elettricità positiva che si circonda di una zona di elettricità negativa, cui ne succede un'altra di elettricità positiva. E però è chiaro:

1° Che le straordinarie tensioni sopra i conduttori fissi o mobili si hanno solo in tempo di pioggia, grandine o neve.

2° Che in siffatte congiunture è agevole vedere la elettricità in forma di corrente, specialmente usando conduttori fissi con punte.

3° Che le tensioni che si osservano dipendono dalla copia de' vapori che si risolvono in acqua e dalla rapidità con la quale si trasformano, giacchè se il fenomeno della risoluzione accade con lentezza l'elettricità che si svolge in gran parte si sperde.

4° Che l'ampiezza delle zone delle quali di sopra è detto, varia a seconda della intensità della pioggia e quindi della carica del nembo, dal quale se parte una folgore, muta immantinenti l'ampiezza di quelle zone, per cui l'osservatore che si trovi ad una certa distanza può di botto trovarsi trasportato da una zona in un'altra.

5° Che il temporale suppone rapida e copiosa risoluzione di vapori in acqua, e quindi rapido svolgimento di elettricità, la quale se non trovi la via di disperdersi in silenzio, acquistar deve tensioni che si traducono in folgori. Ecco perchè le folgori suppongono sempre la pioggia o la grandine, ma non ogni pioggia potrà dare folgori. E poichè la folgore importa manifestazione di luce (baleno) con generazione di rumore (tuono) così non è possibile avere tuoni senza lampi o lampi senza tuoni. Si può solo per la viva luce del sole e per l'ingombro delle nubi non vedere la luce del baleno, siccome di notte per soverchia distanza può non ascoltarsi il rumore del tuono. Avendo avuto dalla passata amministrazione de' telegrafi la facoltà d'interrogare le stazioni poste sulle nostre linee per conoscere lo stato dell'atmosfera, ebbi più volte occasione di verificare che i *lampi di sera* o *lampi di colore* come li dicono, esprimevano de' temporali lontani. Ricordo che nel mese di giugno del 1859 vedendo un coruscare debole e frequente verso E con cielo perfettamente sereno, seppi dal telegrafo che a Foggia infuriava il temporale.

6° Che mentre la nube si risolve rapidamente in pioggia, svolgendo gran copia di elettricità potrà dare un indefinito numero di folgori senza mai scaricarsi o meglio ricaricandosi sempre, ma tutto sparisce cessando la pioggia. È inutile ripetere che se la elettricità si svolge con una certa lentezza o trovi modo a disperdersi in silenzio le folgori non si avranno, ad onta delle forti tensioni che si osservano sopra i nostri apparecchi.

In conchiusione, lo svolgimento di elettricità da vapori che si condensano, non solo è provato dall'osservazione e dall'esperienza, ma dà ragione di tutt'i fatti che noi osserviamo, non esclusa la copiosa elettricità che si ottiene dal pino del Vesuvio, e le folgori che talvolta guizzano in esso sono le sole folgori senza pioggia, se non si voglia considerare la pioggia di sabbia o di cenere, senza la quale le dette folgori mancano.

Ciò premesso vengo a dare una breve descrizione del mio apparecchio secondo le più recenti modificazioni che vi ho recate.

§ IV.

L'elettrometro bifiliare ed il conduttore mobile, sebbene ormai da pochi ignorati, pure perchè intorno ad essi ho per molti anni lavorato, hanno successivamente ricevuto importanti perfezionamenti, i quali non a tutti son noti, e quindi non sempre furono tenuti presenti, specialmente da' meccanici, avendone veduti alcuni, non eseguiti in Napoli, de' quali non sono rimasto soddisfatto. Ce n' ha in Italia anche un piccol numero di quelli fatti sotto la mia direzione quando non erano ancora così perfetti come ora sono. Pubblico dunque ora una descrizione di tutto l' apparecchio affinchè tanto da' costruttori quanto dagli osservatori siano tenute presenti le ultime modificazioni, senza le quali non sempre si potranno avere misure comparabili. E poichè da qualche tempo avea anche fatto eseguire un apparecchio portatile che ho recentemente migliorato, così darò ora la descrizione anche di questo.

Nel Congresso Meteorologico di Vienna vi fu chi raccomandò l'elettrometro del Thomson o anche quello del Peltier, ma non mancò la voce autorevole di un italiano in favore del mio apparecchio che que' signori senza dubbio ignoravano.

L'elettrometro del Thomson, per quanto ingegnoso, non è capace di risultamenti precisi, esenti dagli errori di dispersioni e comparabili. Io credo essere stato il primo a studiare i fenomeni elettrici della vena fluida discendente (1850), e di aver proposto di misurare con la caduta dell'acqua da una data altezza, le tensioni elettriche dell'atmosfera; ma poi scelsi definitivamente il metodo del conduttore mobile. L'Accademia delle Scienze di Lisbona premiò da molti anni la memoria nella quale io descriveva cotesto apparecchio quando era nuovo, non ancora perfezionato e prima che io immaginassi l'elettrometro bifiliare, il quale come ora è ridotto, è uno strumento di grande precisione. All'Osservatorio di Lisbona usano l'apparecchio del Thomson, che si è renduto grafico, ma a confessione dell'egregio direttore sig. Fradesso, quello strumento lascia molto a desiderare. La ignoranza del mio apparecchio fece quindi dire al Congresso Meteorologico di Vienna che le osservazioni elettriche doveano serbarsi solo agli osservatorî di primo ordine, e pure esse sono così facili e spedite che non solo si fanno agevolmente da' miei alunni, ma finanche dai custodi.

L'elettrometro di Thompson pregevolissimo come elettroscopio, perchè indica come quello di Bohnenberger la natura dell' elettricità, è incapace a dare misure corrette dagli errori delle dispersioni, nel che sta il pregio principalissimo del mio elettometro bifiliare, il solo fin'ora atto a dare misure comparabili. E veramente se nello istrumento dell'illustre professore di Glascow si ha bisogno di due tensioni polari opposte, tra le quali deve trovarsi l'indice, chi oserà pretendere che queste si mantengano costanti per quanta diligenza si possa usare? Qui non solo converrà tenere presenti le dispersioni proprie dell'apparecchio, ma eziandío quelle delle anzidette due polarità. Chi vorrà credere al valore de'numeri che si registrano col detto strumento sarà il padrone, ma non potrà mai dimostrare che i medesimi esprimano la verità. Lascio poi di considerare le dispersioni del vase e quelle della vena liquida, e mi maraviglio come certe cose sfuggano dalla mente di persone autorevolissime.

Ma taluno ha detto che il mio apparecchio, dice il vero quando è interrogato, ma non può dare indicazioni continue da poter essere registrate per mezzo della fotografia. Io non so quale scopo vi possa essere a registrare false indicazioni. Ancorchè non vi fossero i forti e variabilissimi errori delle dispersioni, i deviamenti variabili ma continui dell'indice non darebbero le misure dell' elettricità ad essi contemporanee. Supponete infatti che l' indice sia giunto a 30° e che non vi siano perdite, questo deviamento si manterrà, e per un incremento che avvenga passi a 40°, voi registrerete 40°, mentre 30 di questi rappresentavano una carica rimasta sull'elettometro e forse non più esistente nell'aria, ma col mio metodo si parte sempre da zero, e quindi si misura la tensione attuale.

Che voi sappiate le fasi che subì l'elettricità atmosferica ignorando le condizioni nelle quali

avvennero, a quali conclusioni potrete arrivare? Per ora è necessario che ciascuna osservazione di elettricità sia accompagnata da quella delle condizioni dell'atmosfera, aspetto del cielo, piogge in distanza, venti ecc. Per tal modo io ho potuto conoscere come e quando si possa avere elettricità negativa, con quale legge si manifesti la elettricità con le piogge ecc. Se avessi consultate le curve di un apparecchio grafico non avrei saputo che quella elettricità negativa corrispondeva alla caduta di una pioggia lontana, che quel forte incremento corrispondea ad una certa caligine, o al fumo del Vesuvio menato del vento verso lo zenit dell'Osservatorio ecc. Pensiamo prima ad interpretare le osservazioni e poi le affideremo agli apparecchi automatici.

Si è detto che il mio apparecchio fa conoscere la legge secondo la quale l'elettricità varia con le altezze, mentre l'apparecchio di Thompson misura solo la forza con la quale questa elettricità opera nel punto dove lo strumento è collocato. Io fo notare che l'uno e l'altro sono apparecchi a conduttore mobile, e che volendo veramente vedere come la elettricità varii con le altezze bisogna collocare apparecchi simili e comparabili a diverse elevazioni che si discostino il meno possibile dalla stessa verticale, e fare ossservazioni sincrone. Se in una stazione più bassa, per esempio, con 1^m, 50 di corsa del conduttore avete 60° ed in un'altra più elevata avrete 50 non direte certo che la elettricità cresce con le altezze.

Elettrometro bifiliare. *Tav. I.*— Entro la campana o cilindro di cristallo AA di 16 in 17 centimetri di diametro si trova un piattello di ottone dorato, espresso a parte nella figura 2 e 3, il quale è in mezzo a due bracciuoli orizzontali *d* e *d'*. Il piattello ha la profondità di circa 3 millimetri ed il diametro di 27.

Il fondo della campana AA è di vetro verniciato di gommalacca con un foro nel mezzo per io quale passa una canna di vetro *a a*, la quale per una metà entra nella campana e per un'altra metà resta sporgente sotto la base di essa. Per fissare questa canna nel foro della base usai di varî mezzi, ma poi ho preferito il silicato di soda. Per entro a questa canna di vetro passa un filo metallico che nella parte superiore sostiene il piattello di sopra descritto e nella parte inferiore piegandosi passa di sotto alla base dello strumento senza toccarla, e finisce fuori di essa in un anello alquanto largo. Questa porzione orizzontale del filo, che ora non tocca la base, la feci prima passare per un tubo di vetro unito alla base anzidetta; ma l'esperienza mi dimostrò che per tal modo ne' tempi umidi aveansi dispersioni. La canna *a a* è bene che abbia un diametro più grande del filo di ottone, e lo spazio che rimane libero si riempie di un mastice coibente [1]). Questa operazione è alquanto delicata, perchè da essa principalmente deriva un ottimo isolamento. Se la canna sia umida nell'interno, se vi rimangano bolle d'aria con vapore, l'operazione non riuscirà perfetta. Un buon elettrometro deve, anche ne' tempi molto umidi, sostenere la carica in modo che per perdere un grado ci voglia un minuto.

Entro del piattello di ottone o di rame dorato di sopra descritto, pende mercè doppio filo di bozzolo, un disco di alluminio *m* (fig. 3) del diametro di 2 in 3 millimetri minore di quello del piattello: questo disco porta un filo di alluminio lungo 11 centimetri, cioè pari alla distanza tra gli estremi de' bracciuoli, non comprese le due piegature verticali comuni ad entrambi [2]). Un filo di bozzolo partendo da un verricello *q* posto nella parte superiore della canna di vetro C (fig. 1) va a passare per un uncinetto posto nel centro del dischetto di alluminio, e quindi risalendo entro la canna C va ad avvolgersi ad un secondo verricello posto accanto al primo. I due capi superiori del filo possono avvicinarsi ed allontanarsi; la distanza inferiore rimane costante ed è quanto la grossezza dell'uncinetto, cioè meno di un millimetro. La vite *p* serve ad alzare o abbassare il dischetto di alluminio. Quando lo strumento si deve trasportare, il dischetto si fa scendere in fondo del piattello, facendo entrare l'indice in due piccole fenditure fatte sull'orlo di quello.

[1]) La gommalacca sola corre rischio di ammollirsi ne' tempi di forte calore, facendo qualche volta scendere il piattello. L'ebanite, almeno quella da me sperimentata, ne' tempi umidi non riesce ad isolare bene le cariche. Ho sperimentato diversi mastici e pare che quello formato di pece greca e scagliola non si ammollisca a' forti calori isolando bene. Si badi a' tubi di vetro, giacchè ce n'ha di quelli che isolano malissimo; ecco perchè talvolta fo fare il tubo corto e circondo il filo verticale di mastice che sporge per due centimetri fuori del tubo tanto dentro la campana che fuori.

[2]) Il dischetto di alluminio, compreso l'indice e l'uncinetto, non deve avere un peso superiore a 300 miligrammi.

Alla parte inferiore della canna C ci ha una maniera di micrometro di torsione, che serve a condurre l'indice presso i bracciuoli. Un lembo graduato *b* finalmente, ch'è una zona di buona carta incollata intorno ad un disco di cristallo forato nel mezzo, si trova di sotto a' bracciuoli e quindi all'indice ch'è allo stesso livello. Il zero della graduazione deve corrispondere non sotto gli estremi de'bracciuoli ma di circa due gradi lontano da essi, sul quale mercè il micrometro anzidetto, si portano gli estremi dell'indice di alluminio. Si badi a collocare l'indice allo zero della graduazione, evitando che venga in contatto co' bracciuoli, altrimenti allo giungere della carica, l'indice invece di deviare, resterà aderente a' bracciuoli e non se ne staccherà senza scuotere o picchiare l'apparecchio [1]).

Livellato lo strumento, è chiaro che se per lo filo *h* giunge una carica, questa passerà al piattello ed a' bracciuoli, e quindi per influsso il dischetto di alluminio prenderà l'elettricità contraria e gli estremi dell'indice la omologa, e quindi si avrà un deviamento. Quando la carica è istantanea, l'indice dopo il primo deviamento, che io chiamo *impulsivo,* ritorna in dietro e dopo due o tre brevissime oscillazioni, si ferma ad un arco di deviamento, che io chiamo *definitivo,* e che è circa la metà dell'arco impulsivo. Quanto più lungo tempo si richiede perchè questo arco scemi di un grado, tanto migliore sarà riuscito l'isolamento. Se l'indice ne' tempi umidi si vede camminare verso lo zero, anche dopo di aver bene asciugato esternamente il fondo della campana, si abbia l'istrumento come non riuscito dal lato dell'isolamento [2]).

Il fondo del cilindro AA è di vetro verniciato di gommalacca e la base B è di legno. In alcuni strumenti aggiunsi un cannocchialetto con filo micrometrico per avere letture più precise, cioè esenti da errori di parallasse. Il cannocchialetto allora gira sulla base di legno, sulla quale ci ha un secondo lembo graduato.

Non istarò qui a ripetere quello che per esperienza e per calcolo ho più volte dimostrato, che nelle cariche istantanee gli archi impulsivi sono proporzionali alle tensioni.

S'intende poi che lo strumento sarà tanto più sensibile per quanto minori siano le distanze superiore ed inferiore de' fili, per quanto questi siano più lunghi e per quanto più leggiero sia il dischetto col filo di alluminio. L'elettricità dovendo operare per influsso sull'indice, non si ha bisogno di contatto, e quindi non ci è resistenza di attrito, che potendo esser varia, muta la sensibilità dello strumento.

Mi asterrò anche qui di ripetere che partendo da un'unità di tensione convenuta, le osservazioni fatte con apparecchi diversi si rendono comparabili. L'unità che io scelsi fin da principio mi sembra tuttavia degna di esser ritenuta per le osservazioni di elettricità atmosferica. Dal modo come si fanno le osservazioni, si hanno cariche istantanee, e quindi dal vedere l'arco definitivo che si ottiene, si può conoscere se vi furono perdite per dispersione. Passo dunque alla descrizione dell'apparecchio per le osservazioni di elettricità atmosferica.

Cotesto apparecchio può essere stabilmente collocato in un osservatorio, o esser atto ad essere temporaneamente trasportato ove si voglia. Il primo è già noto e funziona in molti osservatorii, ma non tutti sanno alcune recenti modificazioni ad esso arrecate, le quali sono importantissime; il secondo sebbene da me accennato in altra occasione, pure può dirsi rinnovato.

Apparecchio stabile. — NN *(Tav. 2, fig. 1ª)* è il cielo della cameretta elevata e bene esposta, cioè non dominata da alberi o edifizî circostanti; *oo* un foro orlato, per lo quale passa il conduttore mobile *aa* consistente in una canna di ottone di 15 a 16 millimetri di diametro isolata con bastoncello di vetro verniciato di gommalacca nella parte inferiore, sotto del quale trovasi la carrucola *c* e quindi il bastone triangolare di legno *l*, che passando per una colonna *k*, serve di guida al conduttore nella sua corsa di 1^m, 50. Il conduttore termina esternamente in un disco di sottile lamina di ottone *d* di 27 centimetri di diametro; una specie d'imbuto *b* serve ad impedire che

[1]) L'illustre Prof. Cantoni invece di questo lembo mette la graduazione sulle pareti della campana o cilindro di cristallo.

[2]) Quando dopo alcune giornate fredde spirino venti umidi di più mite temperatura, il vapore si precipita sulla superficie degl'isolatori e fa sentire il bisogno di pulirli con pezzuole calde e ben secche. Quindi giova stropicciare leggermente il fondo della campana di vetro, fare lo stesso col bastone di vetro del conduttore mobile, ed asciugare bene i lacci di seta, de' quali si parlerà appresso.

l'acqua delle piogge penetri nel foro. Ad evitare le oscillazioni del conduttore quando soffia il vento, ho posto sotto il foro anzidetto una seconda guida, sulla quale chiamo l'attenzione de' costruttori. Essa consiste in un anello triangolare di ottone x disegnato a parte in X (fig. 2), il quale ha nella parte interna tre molle, tra le quali passa il conduttore. Questo anello è mantenuto da tre lacci di seta m, m, m, che si avvolgono a tre bischeri di legno, come quelli che si usano nel violoncello per avvolgervi le corde.

Quando questi lacci siano assolutamente di seta e non siano umidi, isolano perfettamente le cariche che si debbono misurare, sol che abbiano la lunghezza di due o tre decimetri. L'elettrometro bifiliare ed una buona pila a secco possono servire a provare se i lacci siano di pura seta prima di farne uso. Questi lacci si levano e si mettono prontamente, per cui quando siano umidi, si tolgono e si asciugano in una piccola stufa appositamente fatta. A questo anello è congiunto il filo di rame i, il quale con l'estremo inferiore passa entro l'anello dell'elettometro innanzi descritto e vi rimane durante la corsa di elevazione del conduttore, ma alla fine di questa la piccola forchetta r, ch'è alla base del conduttore anzidetto, afferrando il filo i, lo solleva alquanto e lo distacca dall'elettrometro. Questa piccola modificazione è importantissima, giacchè per essa l'osservatore non è obbligato a mantenere elevato il conduttore per poter leggere l'arco definitivo, e quel che più monta, il conduttore prontamente separato dall'elettometro, non farà risentire a questo le perdite cui può andar soggetto esternamente, sia per la pioggia sia per la forte umidità dell'ambiente esteriore.

La mensola MM, sulla quale si pone l'elettrometro A e l'elettroscopio B, non deve essere molto lontana dal cielo della stanza, affinchè il filo i divenendo troppo lungo non dia luogo a dispersioni.

Per assicurarci se i lacci di seta, m, m, m, siano in buone condizioni di isolamento, basterà appoggiare un polo di una pila a secco sopra di uno di essi e vedere se l'indice dell'elettometro resta immobile: se esso devia, allora conviene asciugare i lacci.

Il modo poi di fare le osservazioni è semplicissimo: si tiri la corda di canape f con destrezza, in modo che il conduttore compia la sua corsa di elevazione ch'è di $1^m,50$, in due o tre minuti secondi, e tosto si abbassi, l'indice dell'elettometro devierà pel suo arco impulsivo che darà la misura della tensione, la quale sarà corretta in caso di dispersioni avvenute leggendo l'arco definitivo, secondo che fu più volte detto in altre scritture antecedenti. Misurata la tensione si vedrà se è positiva o negativa, mettendo per un momento il filo i in comunicazione con l'elettroscopio di Bohnenberger, B, ed elevando il conduttore. Se l'elettometro è comparato, cioè se si conosce quale è il numero di gradi che corrisponde alla tensione scelta come unità, se la corsa sia sempre la stessa, ed identica la superficie del disco d, è chiaro che le osservazioni fatte nello stesso luogo col medesimo apparecchio, o in luoghi diversi e con apparecchi diversi, sono perfettamente comparabili.

Stimo inutile ripetere qui molte cose che furono già dette in altre mie memorie sul medesimo argomento, giacchè lo scopo che mi sono preposto ora, è solo quello di rendere note alcune ultime modificazioni arrecate all'elettrometro ed al conduttore mobile.

Voglio solo dileguare un dubbio che si affacciò alla mente di alcuno. Si sospettò cioè che il conduttore nella sua corsa dovesse elettrizzarsi per lo attrito con l'aria o anche delle molle interne dell'anello triangolare. Ma conviene prima di tutto sapere che l'apparecchio portatile, che tra poco sarà descritto, dimostra che nell'interno di un edifizio, il conduttore col salire e con lo scendere, non dà il minimo segno di elettricità. E poi si domanderebbe perchè essendo la elettricità atmosferica positiva, il conduttore mostra questa nel salire e la negativa nello scendere, in quello che il contrario si avvera quando domina nell'aria elettricità negativa?

Operando nel modo di sopra descritto, si hanno sempre deviazioni nell'indice dell'elettrometro, lo zero si ha solo per brevi istanti ne'tempi di pioggia cadente ad una certa distanza dal luogo delle osservazioni, cioè quando l'osservatore si trova al confine di due zone contigue, una positiva e l'altra negativa, secondo la legge da me scoperta ed ormai passata nei dominî della

scienza. Non ci ha dunque una ragione al mondo per far ricorso a' condensatori quando si tratta di tensioni di per se stesse cospicue. È vero che in alcuni osservatorî d'Italia spesso si segna zero, ma io dubito molto della bontà di quelli apparecchi, imperciocchè queste tensioni nulle raramente si hanno dove funzionano gli apparecchi fatti in Napoli secondo le ultime modificazioni ora descritte. I conduttori fissi o francliniani spesso segnano zero per giornate intere, e talvolta anche per settimane senza l'uso della fiamma; ecco perchè il Prof. Paolo Volpicelli, strenuo rappresentante del passato, non sapendosi dipartire da'conduttori fissi, ricorre a'condensatori per far parlare questi muti apparecchi, che anche quando parlano senza condensatori, non possono dire quello che l'osservatore vuol sapere. Di qui la illusione del mio egregio amico nel trovare frequenti segni di elettricità negativa. Dopo le cose da me scritte alcuni anni or sono su questo argomento, confidando nell'ingegno e nel sapere dell'illustre professore del romano Ateneo, io stimava ch'egli si fosse ricreduto, ma veggo con rammarico che ancora v'insiste. Mettete una considerevole massa metallica più o meno esposta alla umidità dell'ambiente, in comunicazione con un condensatore, ed avrete senza meno i segni di quellaelettricità che il Volta prima di tutti scopriva, e della cui origine i posteri tanto lungamente disputarono. L'ellettrometro bifiliare col conduttore mobile vi può dare misure precise, corrette e comparabili, rivelandovi delle tensioni tenuissime senza il condensatore, col quale io non saprei avere alcun risultamento sicuro. In un quarto di secolo che ho con perseveranza studiata in tutt'i modi la elettricità atmosferica, ci fu un tempo in cui anch' io credetti poter ricorrere al condensatore, ma sono già molti anni da che l'ho abbandonato. Oggi si potrà far quistione tra il metodo del Thompson ed il mio, siccome si fece nel Congresso Meteorologico di Vienna, ma pretendere di ritornare a' conduttori fissi, mi pare un regresso impossibile.

Un conduttore fisso terminato a punta si carica nell' aria con molta lentezza per modo che non giunge al massimo che può ritenere, prima di 5 in 6′, e quello che misurate è la differenza tra gli acquisti e le perdite; ora per poco che le dispersioni crescano, questa differenza diminuisce, ed assai spesso diviene nulla, allora per mezzo del condensatore potete aver segni di elettricità negativa che all'atmosfera punto non appartengono.

Le misure dunque prese co' conduttori franclinani, non hanno alcun valore, perchè non hanno alcuna attenenza con la tensione che si vuol misurare; e poi per mezzo di tali conduttori non si arriva neppure a sapere la qualità dell'eletttricità dominante, secondo che di sopra si è detto.

Dopo di aver tanto lavorato per giungere al punto di avere osservazioni comparabili di elettricità meteorica, e dopo di aver veduto diffondere il nuovo apparecchio in molti osservatorî italiani e stranieri, non avrei giammai creduto che dovessi tornare a discorrere de'conduttori fissi. Chi non sa oggi che la elettricità atmosferica opera per influsso sopra i conduttori e non si comunica ad essi per contatto dell'aria circostante? Perchè dunque ripudiare il mezzo più acconcio alla manifestazione della elettricità indotta? Se i conduttori fissi pel lungo tempo che si richiede per caricarsi, patiscono dispersioni considerevoli, variabili ed incapaci di esser conosciute, qual valore volete che abbiano le tensioni che si misurano? Esse sono residui incerti di quantità sconosciute, e sempre che le perdite pareggiano gli acquisti, questi residui svaniscono e con l'aiuto dei condensatori, si raccolgono tensioni che all'atmosfera non appartengono.

Col conduttore mobile le tensioni si appalesano in un attimo, e quindi le dispersioni sono piccolissime e capaci di essere perfettamente valutate.

Ripeto finalmente agli appassionati de' conduttori fissi, che il conduttore mobile può sempre fare da conduttore fisso, qualora si tenga elevato, ponendo in cima ad esso le punte o la fiamma. Si potranno ripetere così le osservazioni che fecero un tempo i nostri maggiori, e si potranno anche fare degli utili confronti tra l'antico ed il nuovo modo di fare osservazioni di meteorologia elettrica.

Apparecchio portabile.—Questo apparecchio è figurato nella Tavola III (fig. 2). Il conduttore *a a* è come quello antecedentemente descritto, ma è lungo un metro. La guida di legno *t* è lunga per

modo che il conduttore possa elevarsi per un metro e mezzo. La carrucola che nell' apparecchio antecedente era posta alla parte inferiore del conduttore mobile di sotto al bastone di vetro, qui è posta all'estremo inferiore della guida di legno. Il filo di rame *i* e lungo e passa entro l'anello dell'elettrometro bifiliare, per cui quando il conduttore è alla fine della sua corsa, il filo esce dall' anello e così il conduttore resta separato dall'elettrometro. Il tripode di legno è fatto in modo da piegarsi, il conduttore si separa dalla guida *t*, e tutto si colloca in apposita cassa, che può essere facilmente trasportata. Per conoscere la specie di elettricità, si può far di meno dell' elettroscopio di Bohnenberger, bastando una semplice pila a secco, con la quale prontamente si può esplorare la natura della carica dell' elettrometro bifiliare.

---

22 giugno 1877

Fig. 1.

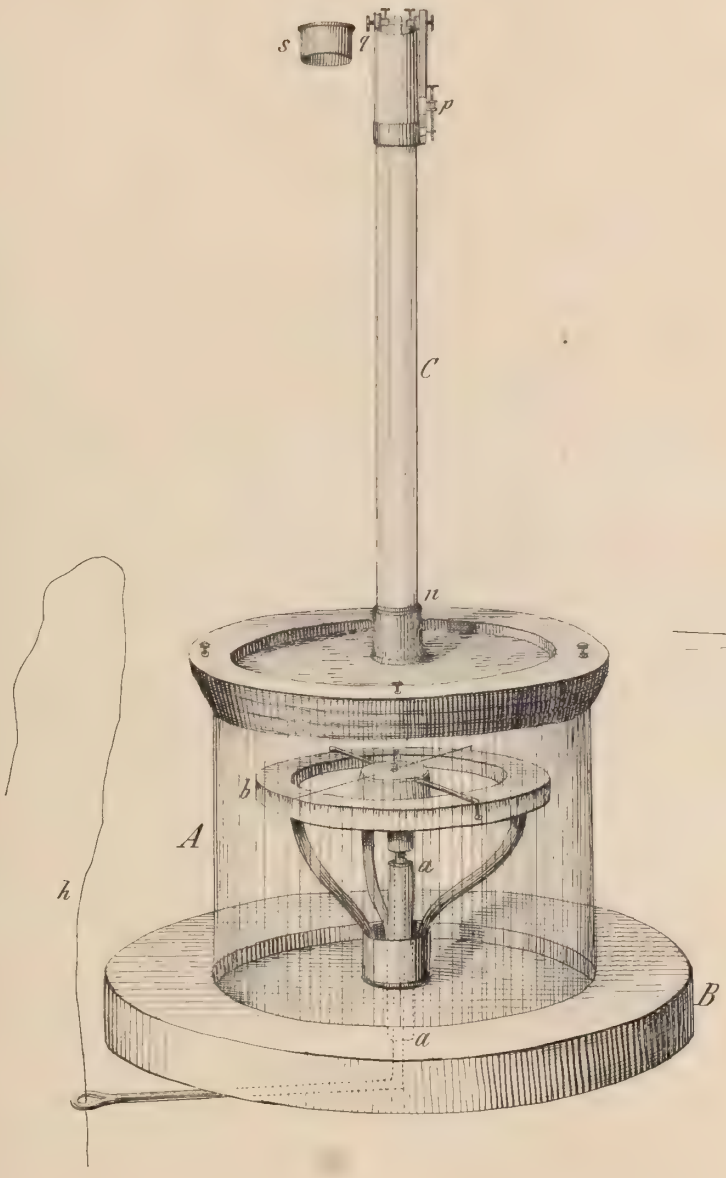


Fig. 2.

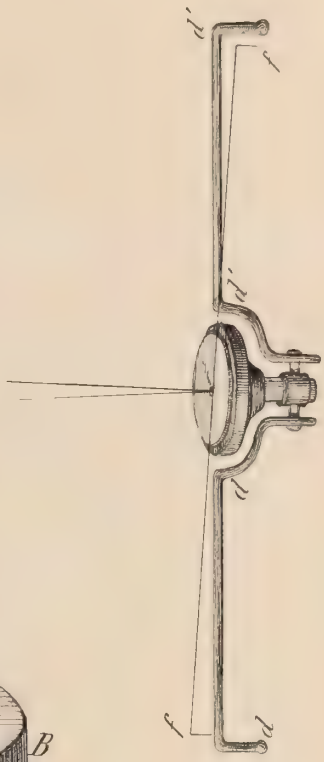


Fig. 3.

Lith. di F. Steiger.

LIBRARY,
OF BUSINESS.

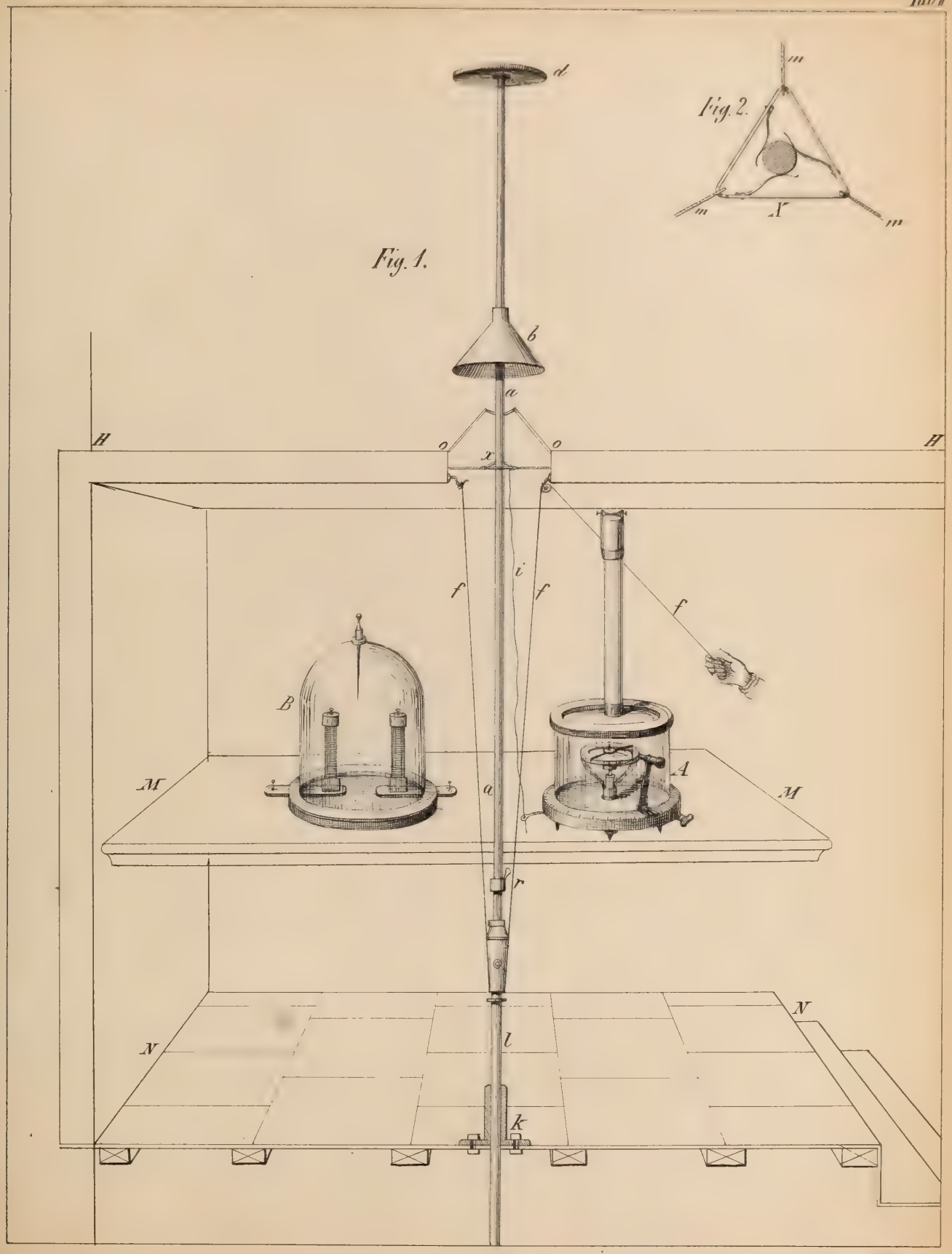


Fig. 1.
Fig. 2.
d
b
a
H
H
o
o
x
f
i
f
f
B
A
M
M
a
r
N
N
l
k
m
m
m
X

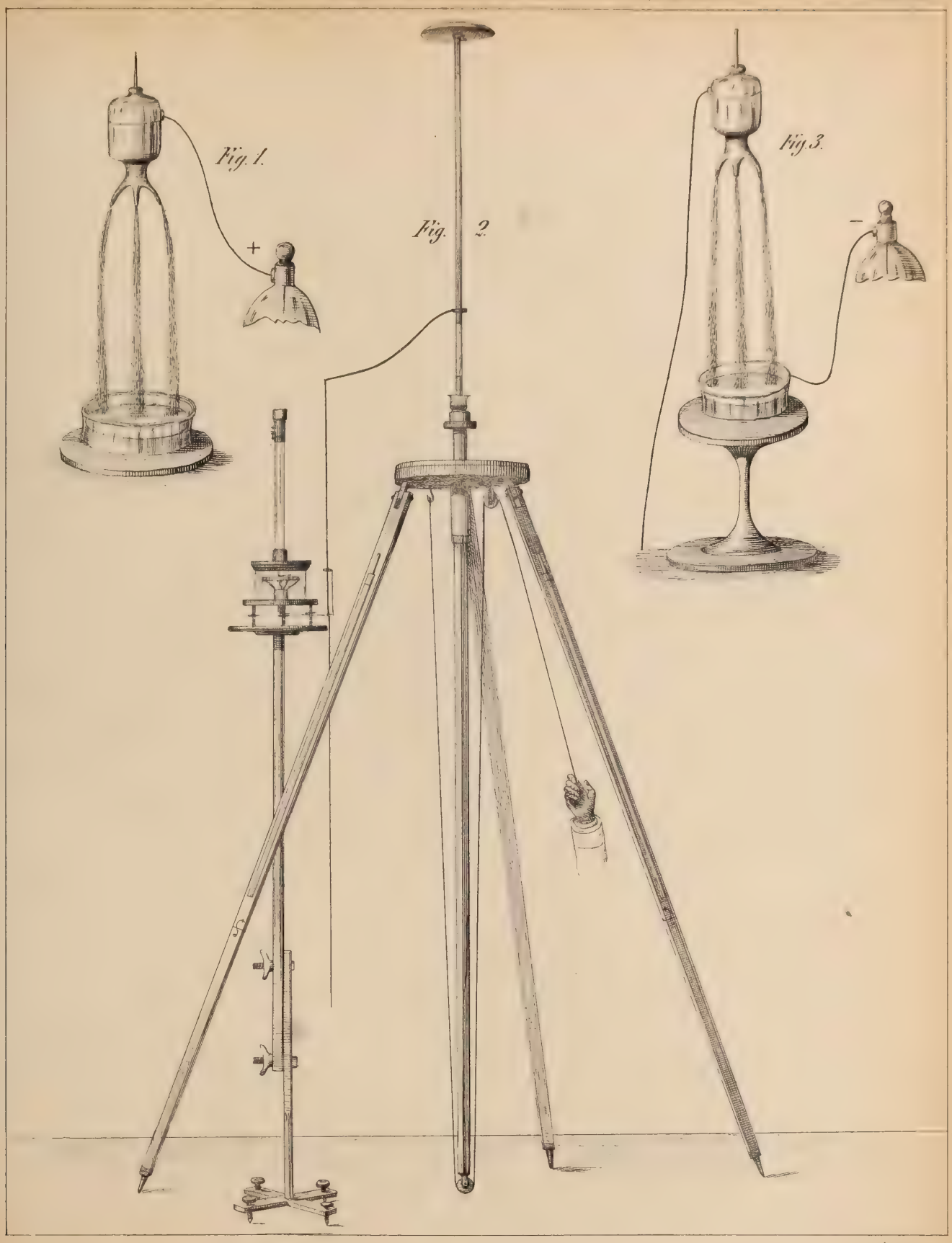


Fig. 1.
+
Fig. 2.
Fig. 3.
−

ACADEMY
LIBRARY
DESC. NOV.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

RICERCHE PREISTORICHE NEI DINTORNI DEL LAGO DI LESINA IN PROVINCIA DI CAPITANATA

MEMORIA

del Socio Ordinario G. NICOLUCCI

letta nell'adunanza del dì 11 agosto 1877

Dopo una breve comunicazione da me fatta alla R. Accademia nel febbrajo dell'anno volgente su gli oggetti preistorici raccolti dal signor Raffaele Centonza ne' dintorni del Lago di Lesina [1]), l'Accademia stessa, desiderosa che quelle scoperte si confermassero e si estendessero, affidava a me l'onorevole incarico di recarmi in que'luoghi, e pratticarvi tutte quelle indagini che potessero dar luce a que' trovamenti.

Lieto di questa missione, la quale mi poneva in grado di far ricerche paleoetnologiche in una Provincia che anche al maggiore Angelucci era stata larga di interessanti oggetti antestorici nelle sue fortunate escursioni nel Gargano, e fiducioso nell'esito delle mie investigazioni, mossi per Lesina a' primi del mese di maggio, e per più giorni diedi opera a compiere l'incarico ricevuto. Con quali felici risultanze il lettore potrà giudicarlo dalla lettura della presente memoria, la quale è destinata alla descrizione delle esplorazioni da me fatte, e de' risultati ottenuti.

E qui non debbo omettere di render grazie pubblicamente al signor Centonza, il quale non solo mi fu guida nelle molte escursioni e nelle pazienti ricerche, ma con ogni sorta di liberalità usatami volle ancora che in me fossero durature e la memoria delle cortesie ricevute, e la mia viva riconoscenza.

I.

TOPOGRAFIA

Lesina è una terricciuola [2]) sulla sponda meridionale del lago di questo nome nella Provincia di Capitanata. È edificata su d'una punta di terra sporgente dalle acque che la circondano quasi da ogni lato. Il lago, il quale si estende per 20 chilometri da oriente ad occidente, e per una

[1]) *Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.* Fascicolo 2°, febbraio 1877.

[2]) Tale non era Lesina in antico, ma città di qualche considerazione. Fu posseduta, con titolo di contado, da Manfredi della Casa Sveva, e da Carlo II d'Angiò. Ebbe pure altri conti e baroni, alcuno de'quali è nominato nel catalogo di coloro che concorsero alle spedizioni di Terra Santa. Fu sede vescovile per lungo tempo, e l'ultimo suo vescovo, Orazio Greco, intervenne al Concilio di Trento sotto il Ponteficato di Pio IV.

Come e quando fosse decaduta del suo antico stato la storia lo tace. Taluni credono essere stata distrutta da una inondazione; altri da un tremuoto, ed altri infine da una incursione di Saraceni, la quale opinione si ritiene poter essere la più probabile.

larghezza media di 3 chilometri da mezzogiorno a settentrione, ha una superficie di 7 mila ettari, ed è separato, in tutta la sua lunghezza, dall'Adriatico da una stretta duna boscosa che i Lesinesi chiamano *Isola*, tutta coperta di alberi ed arbusti resinosi a foglie perenni. Il più basso fondo del lago non raggiunge, ne' mesi estivi, che poco più di un metro di profondità, ma nell'inverno, e per le acque piovane che vi affluiscono, e per quelle che vi recano in tributo i due fiumi Lauro ed Api, il suo livello si innalza notabilmente, e le sue acque si spandono per le basse campagne adiacenti che rimangono inondate per tutta quella stagione. Cinque foci in antico mettevano questo lago in comunicazione con l'Adriatico, ma essendosi una dopo l'altra interrate, non rimase aperta che la sola foce Schiapparo, la quale fino ad un anno addietro era chiusa in agosto e riaperta in marzo da' proprietari del lago ricco di pesca, soprattutto di anguille tanto rinomate nelle Province meridionali. All'aprirsi della foce Schiapparo le acque che si erano raccolte nel lago si versavano rapidamente nel mare, e il livello di esso abbassavasi fino a quella profondità media che noi vi abbiamo rilevata nel maggio scorso.

Ora la foce Schiapparo è aperta stabilmente; la comunicazione con l'Adriatico ristabilita perennemente, e non si avranno più a deplorare, come per lo passato, quelle grandi inondazioni invernali che impaludavano tanta parte di fertile territorio.

Alla distanza di circa un chilometro e mezzo ad oriente di Lesina s'inoltra nel lago una lingua di terra, la quale larga dapprima presso a cinque chilometri, si ristringe a misura che si addentra nelle acque, formando un angolo ottuso, la punta del quale si spinge fino a due chilometri nell'interno del lago. Questa lingua di terra chiamasi *Camerata*, ed è quasi tutta sovrastante al pelo delle acque, ma verso la punta e nella sua metà, il terreno si avvalla, e dà origine a due lagune o paludi. La prima, che dicesi della *Punta*, o *Palude grande*, si allarga per poco meno di un chilometro dall'est all'ovest, e per mezzo chilometro dal sud al nord; la seconda è molto più piccola, e non ha comunicazione veruna con la precedente.

Presso a poco alla stessa distanza di Camerata si distende, all'occidente di Lesina, da Cannella al Muro, la contrada *Fischino*, la quale costeggia quella parte del lago, che ne inonda in inverno le terre più declivi, ma la maggior parte della contrada, avendo un'altezza superiore a quella delle acque, rimane all'asciutto, ed è tutta coperta da piante di lentischi.

Quasi in mezzo tra Fischino e Lesina giace un'altra contrada che dicesi *Pontone*, anche essa inondata nella parte che lambe il lago, ma il terreno tosto elevandosi non permette alle acque di spandersi di vantaggio, e limita a piccola estensione la zona che rimane impaludata.

Queste tre contrade aveano fornito al signor Centonza una quantità notevole di oggetti dell'età della pietra, e noi continuando in que' medesimi luoghi più diligenti ricerche potemmo non solo far raccolta di una copiosa messe di armi ed utensili di pietra, ma scoprire ancora fatti importantissimi relativi alla presenza dell'uomo, nelle età preistoriche, in quella regione.

Dirò adunque partitamente delle scoperte fatte in ciascuna delle tre contrade sopranominate.

CAMERATA

Partiti in sandalo da Lesina, e messo il piede in Camerata sul terreno più vicino alla Padule grande, tratto tratto incontrammo selci lavorate lungo il nostro cammino, le quali dapprima erano piuttosto rare, ma a misura che ci avvicinammo alla Palude, il lor numero facevasi maggiore, e nelle sponde nord e sud della stessa erano sparse in tanta profusione, che ne riunimmo, in poche ore, molte e molte centinaia.

Esplorando attentamente per lungo e per largo il terreno intorno alle Palude fin dove le selci lavorate si vedevano in qualche abbondanza, attrassero la mia attenzione alcune macchie di terra nerastra, intorno e dentro le quali io scorsi parecchi frammenti di stoviglie. Era una ripetizione di ciò che io avea osservato, alcuni anni addietro, nella Valle della Vibrata, e non dubitai perciò che quelle macchie dovessero essere i ruderi di capanne preistoriche ivi esistite. Feci scavare immantinenti il suolo in più punti ove mostravasi quella terra nerastra, e tosto apparvero i fondi

circolari di capanne, entro i quali erano frammenti di stoviglie, moltissimi oggetti di selce lavorata, e poche ossa frante di animali ovini e qualche dente di bue. Le capanne esplorate aveano il diametro una di tre, e due altre di due metri e 60 centimetri, e lo strato preistorico, il quale affiorava sul terreno, si approfondiva nel centro poco meno di 60 centimetri. Al di sotto dello strato preistorico mostravasi il suolo vergine scavato in forma lenticolare, essendo la parte periferica meno profonda di circa 10 centimetri di quella centrale.

Essendo le macchie nerastre assai numerose, e non potendo esaminarle tutte una per una, feci scavare larghe trincee in tutto il luogo ov'esse apparivano, e questo lavoro eseguito tanto presso la sponda meridionale, quanto presso la settentrionale della Palude ci fece aperto che ivi si trovavano due gruppi di fondi di capanne disposte quasi in filo e distanti l'una dall'altra cinque in sei metri. Nel gruppo meridionale erano venti le capanne allineate l'una sull'altra, e le file, che distavano fra loro (per quanto ci fu dato osservare) sette in otto metri, erano quattro. Ma oltre a queste ve n'erano ancora altre qua e là disseminate, le quali sia dalle acque piovane, sia dalle stesse acque del lago che nella loro escrescenza talvolta le avevano ricoperte, erano state spazzate, e se ne vedevano i contenuti sparsi per tutto il terreno adiacente.

Men numerosi erano i fondi delle capanne nel gruppo settentrionale, e più erosi dalle acque del lago, ond'io non potei contarne che tre file di dieci capanne ciascuna, senza tener conto di tutte le altre scomparse per l'azione erodente delle acque.

In ciascuna capanna si raccolsero quasi i medesimi oggetti, cioè frammenti di stoviglie in gran copia, ossa frante di animali ovini ed oggetti lavorati in selce di più maniere: martelli, pietre da fionda, asce, scalpelli, coltelli, raschiatoi di varie sorti, ed ogni altra qualità di arnesi, all'infuori di lance e frecce di cui non si rinvenne traccia in alcuna capanna, perciocchè gli esemplari di queste armi furono tutti trovati sparsi sul terreno, e in distanza più o meno grande da quelle abitazioni.

In un fondo di capanna raccolsi pure alcuni piccoli coltelli di ossidiana, ed un lisciatoio di osso di bue, che fu il solo strumento in osso da me incontrato in tutte le esplorazioni fatte intorno al lago di Lesina.

Ne'dintorni dell'altra Palude, che porta il nome di *Carroppi,* gli oggetti litici furono in minor numero, e in niun punto ci fu dato osservare avanzi di capanne, nè per quante ricerche si fossero fatte se ne vide traccia in alcun altro sito di quella contrada. Dalle quali circostanze fummo indotti a congetturare, che Camerata era stata abitata ne'tempi preistorici soltanto verso la sua punta, e soprattutto al nord e al sud della Palude Grande; che ivi gli uomini dell'età della pietra aveano costruite capanne, vi erano riuniti in villaggi, e vi formavano piccole società.

Dicevo innanzi che i fondi delle capanne erano state in parte corrosi, in parte distrutti dalle acque del lago, ma non s'abbia a credere per questo, che que' terreni fossero stati sommersi o inondati nelle epoche preistoriche. Que' terreni, tanto al nord, quanto al sud della Palude, si elevano di circa un metro sul suolo circostante, ond' essi prima che le antiche comunicazioni del lago con l'Adriatico fossero ostruite da nuove dune accumulate innanzi alle loro foci, erano completamente all'asciutto, e non soggetti ad inondazioni come negli ultimi anni, quando chiusa con arte l'unica foce Schiapparo, le acque che affluivano nel lago ne innalzavano il livello talora fino a due o tre metri. Ne conferma ancora in questo giudizio il non aver trovato traccia di palafitte, nè di argini intorno alle capanne, o intorno ai villaggi, i quali non avevano mestieri di alcuna sorte di riparo, trovandosi in terreno elevato ed asciutto, come lo è oggi per la riapertura perenne della foce Schiapparo.

Armi ed utensili in selce furono anche rinvenuti a qualche distanza dalle capanne, e in alcuni luoghi sparsi a profusione sulla superficie del suolo. E non solamente erano arnesi finiti e perfetti, ma anche schegge, nuclei, matrici di selci ed oggetti incompiuti o mal riusciti nella lavorazione. Questi luoghi non potevano essere che le sedi delle officine ove lavoravasi la selce, le quali notammo tanto al nord, quanto al sud della Grande Palude. Dalla quantità di oggetti raccolti e dalle svariate forme de' medesimi argomentammo che ivi, da uomini a ciò dedicati, si lavoras-

sero esclusivamente le armi ed utensili che erano bisognevoli alla popolazione riunita in que'villaggi.

FISCHINO

L'escursione fatta a Fischino fu poco meno fruttuosa di quella di Camerata. Percorrendo la parte bassa della contrada, e quella più particolarmente corrosa dalle acque del lago, allorquando il suo livello si eleva, e le acque baciano quelle sponde, trovammo arnesi litici e fra le ghiaie asciutte e fra quelle inondate da' marosi. Fu in mezzo alle acque ch'io raccolsi una bellissima punta di lancia spezzata, una freccia di perfetta conservazione ed alcuni eleganti raschiatoi, oltre a molte schegge ed oggetti frammentati. Ma raccolta più ubertosa fu quella che facemmo nelle terre sovrastanti ed asciutte della stessa contrada in tutto il littorale da Cannella al Muro ove ad ogni piè sospinto raccogliemmo pietre lavorate, e soprattutto nel fondo di alcuni fossi di scolo delle acque piovane, e in alcuni ripiani fra i cespugli de' lentischi. In quattro punti poi, lontani poche centinaia di metri l'uno dall'altro, agli arnesi litici si aggiunsero frammenti di stoviglie della stessa qualità di quelle rinvenute a Camerata. Ciascuno di que' siti occupa un'area di presso a mezzo ettare, e in più parti notammo quelle macchie nerastre del terreno che ci guidarono a scoprire in Camerata i fondi delle capanne. A Fischino però gli indizî delle capanne erano più rari, e non potemmo procedere a larghi scavi, perchè il terreno, come dissi, è tutto rivestito di piante di lentischi. Dove il terreno ci permise procedere a regolari scavazioni, trovammo anche quivi i medesimi fondi circolari delle capanne, e dentro lo strato archeologico, cocci in gran copia e selci lavorate e pochi frammenti di ossa ovine, avanzi di pasto. Fra le selci raccolte in questi scavi i coltelli vinceano straordinariamente di numero, benchè non vi mancassero e pietre da fionda e percussori e raschiatoi ed altri arnesi di varia forma e grandezza.

Non fu possibile poter determinare in maniera approssimativa il numero delle capanne abitate, ne' tempi preistorici, in Fischino, ma ci parve che potessero essere numerose quanto in Camerata. Per quanto potei giudicarne, la capanne erano poste a maggiore distanza fra loro senza alcun ordine e simmetria, ma ci parvero essere della stessa epoca di quelle di Camerata, così facendoci giudicare e la loro costruzione, e la qualità delle stoviglie, e la forma e fattura degli oggetti di pietra di cui facemmo raccolta. I quali, essendo riuniti in maggior copia in alcuni luoghi, ov'erano confusi insieme a matrici di selci, a nuclei, a schegge e ad arnesi non compiuti o imperfetti, ci diedero argomento al credere, che in que' luoghi fossero anche esistite officine per la lavorazione delle armi ed utensili necessarî a' bisogni di quella popolazione. Noi notammo due di queste officine, ma non saprei dire se ve ne fossero state anche altre oggi nascoste sotto i folti lentischi che rivestono tutta la contrada.

PONTONE

Quella parte della contrada Pontone che avvicina il lago di Lesina è tutta una palude, anzi due paludi in forma di cul di sacco disgiunte fra loro da un piccolo rialzo di terra. Dove le paludi han termine entro terra il suolo s'innalza con rapida elevazione per oltre due metri sul livello del lago.

Percorrendo quelle paludi, che han nome *di S. Lorenzo*, ov'elle si congiungono al lago e dove è più facile transitarle, raccogliemmo varie pietre lavorate, probabilmente tolte al terreno superiore dalle acque piovane. Non fu abbondante in questo sito la nostra raccolta. Ben maggiore fu il numero degli arnesi litici che riunimmo nel terreno sovrastante, il quale, essendo stato in parte smosso poco innanzi dall'aratro, ci fu largo di molte reliquie preistoriche e di frammenti di stoviglie. Raccogliemmo quivi oltre a cento utensili di pietra fra coltelli, raschiatoi, nuclei ed un grosso percussore di arenaria, senza contare le innumerevoli schegge di cui facemmo collezione.

Non potemmo osservare in quel terreno lavorato di fresco le solite macchie nerastre che ci

sarebbero stati indizî di capanne preistoriche, ma non è a porre in dubbio che vi fossero state per la presenza de'cocci che vi erano sparsi a profusione. E i nuclei e le schegge infinite ivi sparse ci diedero eziandío argomento a giudicare, che non vi fossero neanche mancate officine per lavorare le selci accanto alle capanne, come si trovarono a Fischino ed a Camerata.

Pontone è una contrada che, al pari delle ultime nominate, è ricca di avanzi preistorici, ma noi non potemmo esplorarla interamente, perchè la maggior parte di quel terreno era seminato a grano, e questo nascondeva con la sua lussureggiante vegetazione tutto il suolo, dal quale forse avremmo tratto un numero di armi ed utensili in pietra non inferiore a quello raccolto in Fischino ed in Camerata.

Le contrade per noi descritte sono quelle che ci han fornito tutto quel gran numero di arnesi litici che abbiamo raccolto ne' dintorni del lago di Lesina, ma fra Pontone e Lesina altri oggetti si rinvennero ancora a *Salsolido* e alla *Difesa,* ed alcuni anche nell'ampia distesa di terreno che intercede fra Pontone e la Badia di Ripalta, che sorge alla distanza di circa otto chilometri al sud di Lesina sopra un'alta ripa del fiume Fortore.

Vago di visitare quel monumento del Medio-Evo, la costruzione del quale risale al 1119, in compagnia di cortesi amici mossi da Pontone, e percorrendo quella fertile campagna fino a Ripalta, nelle vie e ne' campi da noi traversati di tratto in tratto rinvenimmo varie schegge di selce il cui numero si fece maggiore avvicinandoci a Ripalta, ove in poco spazio ci fu dato riunirne oltre una ventina; ma di arnesi lavorati neppur uno.

A Ripalta osservammo il poco che avanza delle antiche costruzioni innalzatevi da' Cisterciensi, e ci colpì di maraviglia l'augusto tempio di cui si conserva ancora intatta la facciata colla sua antica porta ed una snella torre che le s'erge d'accanto. Le navate laterali di quel tempio, che ne contava tre, sono oggi convertite in cantina, stalle e rimessa, e sovra queste è fabbricata l'abitazione dell'attuale feudatario signor Nicola Caracciolo, Principe di Torella. La navata del centro è solo in parte conservata al culto, mentre quasi una metà della medesima è ridotta ad una corte scoperta e a magazzino!

A Ripalta uno splendido panorama si offerse a' nostri sguardi. Una vasta pianura verdeggiante e leggermente ondulata stendevasi fino al lago di Lesina, le cui acque tremolanti scintillavano di vaghi colori; al di là del lago la lunga striscia dell'isola, che come una fascia di verzura stringeva il lago alla terra; e più oltre ancora l'azzurro dell'Adriatico da cui sorgevano le irte punte delle Tremiti. Il sole volgeva al tramonto, e pria di tuffarsi nelle onde spandeva sopra tutto l'occidente una tinta rosso-ranciata che ravvivava quella scena sublime, e destava nell'animo del riguardante il più elevato sentimento dell'armonia della natura.

II.

ARMI ED UTENSILI DI SELCE LAVORATA — STOVIGLIE

La quantità di oggetti in selce lavorata de' dintorni del Lago di Lesina m'indusse a classificarli in varî gruppi secondo la forma che essi presentano. Non così rispetto al loro lavoro, chè ben considerati, non ostante che a parecchi potesse assegnarsi in apparenza una data molto più antica, tuttavia essendo essi parte di una raccolta fatta ne' medesimi luoghi e nelle medesime condizioni, io credo che debbano essere tutti riferiti ad un'epoca sola, cioè all'epoca neolitica, allorchè le forme degli oggetti erano più numerose e diverse, e l'arte di lavorarli molto più progredita e perfezionata. Que' pochi arnesi che sembrano arieggiare a un tempo più remoto non sono infrequenti nelle epoche posteriori, e la forma e la rozza fattura non dànno argomenti sufficienti a considerarli di vetustà maggiore di quella che essi abbiano veramente.

1. — Nuclei.

Sparsi qua e là nella superficie del suolo e nel fondo di alcune capanne si rinvennero molti nuclei di selce più o meno grandi, da' quali si vedono staccate tutto all' intorno lamine di varia grandezza. In generale i nuclei non sono di grandi proporzioni. Il maggiore di essi, raccolto nel fondo di una capanna di Camerata, è di figura ovale, ha la lunghezza di 8 centimetri, e il diametro minore di 5 centimetri. La maggior parte non vince nel suo maggior diametro 6 centimetri e nel minore 2-5 centim. La forma delle lamine staccate ora è quella di un coltello, ora di un raschiatoio, ed ora sembra esser quella di una scheggia che poi dovea, con ulteriore lavoro, esser ridotta a cuspide di freccia.

2. — Percussori.

I percussori, ad eccezione di un solo, furono trovati esclusivamente nel fondo delle capanne. Sono tutti in diaspro bigio, o di un aggregato quarzoso durissimo, di forma quasi sferica con qualche risalto angoloso nel loro contorno. Il maggiore di essi, in quarzo, non ha che il diametro di 8 centim., ma il diametro ordinario è quello di 5 a 6 centimetri. Le pietre onde sono formati doveano trarsi da paesi lontani, perchè gli aggregati quarzosi non si trovano ne' dintorni di Lesina e neppure ne' monti vicini del Gargano, ricchissimo di molte varietà di piromache.

3. — Pietre da fionda.

Moltissime sono le pietre da fionda che si raccolsero in ogni luogo delle contrade esplorate. Sono di forma ovale, rozzamente scheggiate, e presso a poco della grandezza di una grossa noce.

5. — Accette.

Non una sola accetta ho rinvenuto di pietra levigata, ma tutte lavorate a scheggiature più o meno delicate, secondo la finezza del taglio che loro voleva darsi. Hanno quasi tutte una forma ovale schiacciata simili a quelle notissime di Abbeville, ma le loro dimensioni non sono molto grandi. La maggiore non ha che otto centimetri di altezza; le altre, e sono piuttosto numerose, non misurano che 6 ad 8 centimetri.

Le accette sono tutte in selce bionda, che è la varietà più comune fra gli oggetti lesinesi. Talune sono taglienti a' due estremi, oltre il loro contorno. Ve ne ha parecchie che hanno la forma di un parallelogrammo, e di queste non è tagliente che un solo de' lati minori, e questo il più sovente scheggiato con tale arte da presentare una sola scheggiatura traversale, che rende il taglio dell'accetta altrettanto affilato come se fosse levigato. Simile magistero ho osservato in parecchie accette danesi, colle quali queste nostre di Lesina presentano grandissima rassomiglianza.

Un solo frammento ho rinvenuto di un' ascia levigata, ed è la parte mediana di un' accetta di porfido. La raccolsi in Camerata alla superficie del suolo insieme ad altre accette di selce scheggiate.

5. — Scalpelli e Sgorbie.

Nel fondo delle capanne si rinvenne il maggior numero di questi utensili, i quali, in più piccole proporzioni, si rassomigliano alle accette che ho detto avere la forma di un parallelogrammo con uno de' lati minori francamente scheggiato di traverso da presentare un tagliente netto ed affilato. La larghezza del taglio degli scalpelli varia da 2 a 3 centimetri. Nel lato opposto al tagliente sono sempre più assottigliati perchè ne fosse più facile e più solida la manicatura. Varie qualità di selce erano adoperate per questi strumenti, avendone trovati in selce bionda, bruna e cornea.

Alcuni scalpelli presentano il tagliente convesso da un lato, concavo dall' altro, nè più nè meno di quello che si usa darlo alle nostre sgorbie di ferro, ond' io non dubito di credere, che anche questi utensili dovessero essere destinati all' uso stesso delle nostre sgorbie. Solamente farò notare, che la loro grandezza è quasi il doppio di quello degli scalpelli ordinarî. Le sgorbie rinvenute in numero di tre nella contrada Fischino, ed una in quella di Pontone sono tutte in selce cornea, non avendone trovato in selce di altre qualità.

6. — Punteruoli.

Molti sono i punteruoli che raccolsi così nel fondo delle capanne, come sparsi a fior di terra tanto a Camerata, quanto a Fischino ed a Pontone. Sono più o meno grandi da poter servire a formar fori grandi e piccoli. Parecchi sono interi, altri spezzati e mancanti della punta. I più eleganti sono lavorati a finissimi ritocchi intorno alla loro estremità acuminata. La maggior parte poteva essere adoperata senza manicatura, altri hanno la base terminata in guisa da dover essere adattata ad un manico. La loro punta è quasi sempre triangolare ma con gli angoli così smussati da presentare una forma piuttosto conica che angolare. Ve ne ha taluni, e sono i più piccoli, che invece di avere la punta conica sono formati da una lamina sottilissima ritoccata finamente ai lati da imitare la punta di un delicato coltellino. Forse erano quelli destinati a formare la cruna degli aghi, o a forare le pelli più sottili che doveano essere cucite insieme.

7. — Seghe.

Non così numerose le seghe co'margini dentati a somiglianza delle odierne. Appena due o tre ne raccolsi a Camerata. Ma io credo che invece delle lamine intaccate ai margini potessero servire ad uso di sega quelle larghe e grosse lamine di selce, le quali fissate in un manico di legno o di corno potevano bene, e meglio ancora delle lamine dentate, essere adoperate al segamento. Di queste lamine se ne sono trovate in certo numero. Anche nel fondo delle palafitte elvetiche si rinvennero seghe che aveano la stessa forma di quelle lamine che noi abbiamo giudicato per tali. Sono lamine larghe da 10 a 12 millimetri, di lunghezza variabile fino a' 50 o 60 millimetri con una sola costola mediana, taglienti da un sol lato, e doppie, nel lato opposto, da 5 a 10 millimetri.

8. — Lance e Giavellotti

Varie e diverse per forma e per dimensioni sono le cuspidi di lancia. Alcune sono a forma triangolare con la base alquanto minore de'due rimanenti lati del triangolo, e con gli angoli inferiori smussati e tondeggianti. Queste punte, che hanno molta somiglianza con quelle che i Francesi chiamano di Moustier, sono piane dalla faccia che corrisponde al bulbo di percussione, e dall'altra faccia presentano ordinariamente tre faccette longitudinali che si riuniscono ad una certa altezza in uno spigolo mediano che continua fino all' apice della cuspide. La punta è quasi sempre ritoccata con fine scheggiature, e così pure i margini dell' arma ove il taglio, nello scheggiarsi della pietra, non fosse riuscito abbastanza sottile. La base, o la sua porzione inferiore, è abbozzata grossolanamente per dare maggior presa all' asta in cima alla quale era infissa. Questa forma si è incontrata quasi sempre intera. Non così le altre che sono quasi tutte spezzate, e sono state raccolte in frammenti. Da questi però non è difficile argomentarne la forma completa, la quale era quella o di foglia di lauro, o di salice. Queste cuspidi sono lavorate con maggior cura e magistero delle precedenti, perciocchè e l'una e l'altra faccia, come l'intera orlatura, sono ritoccate così delicatamente da sembrare essere state sottoposte alla levigatura. Una di queste lance, raccolta in mezzo alle acque del lago in Fischino, doveva avere la lunghezza di 15, la larghezza di 6 centim., e la spessezza di 5 millimetri. Un'altra rinvenuta in Camerata è lunga 13 centim., larga 5, e doppia, nel suo mezzo, 6 millim. Una terza, anche di Camerata, è lunga 9, larga 4 cen-

timetri e doppia 6 millim. Dò queste misure come approssimative, perciocchè, ripeto, queste cuspidi di lancia non sono intere, ma le forme ricostruite sembra non possano essere dalle vere molto diverse.

Niuna lancia si è trovata con le alette laterali e il peduncolo per essere innestata. Invece quelle che abbiamo sott'occhio erano conficcate nell'asta per quella estremità che è meno acuta dell'altra, e che costituisce la base tondeggiante della foglia.

Molte cuspidi tanto della forma triangolare, quanto di quella a foglia, di minori dimensioni, sembra che possano essere classificate fra i dardi o giavellotti, i quali erano destinati, come le frecce, ad essere lanciate con l'arco. Di queste se ne è raccolto un numero maggiore delle lance, dalle quali peraltro si differenziano per questa particolarità, che sono meno lunghe e più larghe, nelle loro proporzioni relative, delle vere punte di lancia. Una di esse ha un peduncolo nella base, ed è il solo esemplare di questa forma che abbiamo raccolto presso Fischino.

9.—Frecce.

Ben più svariate ancora delle punte di lancia sono le cuspidi di freccia. Più comuni sono le frecce ovali, od a mandorla, alquanto più acuminate nella punta che nella base, talune ritoccate con leggieri colpettini tutto all'intorno e nelle loro facce, altre in una faccia sola, e nell'altra scheggiate in due falde che si riuniscono in una costola mediana. Varia la loro grandezza da 15 a 70 millim., e la larghezza da 10 a 30 millim. Le une sono più spesse, altre più sottili; alcune rozzamente, altre lavorate con maggiore perfezione.

Seguono per numero le frecce a forma di foglia, e queste eziandío scheggiate soltanto in una o in entrambe le facce, o ritoccate in ambedue le superficie, e più accuratamente ne' loro contorni. La forma della foglia è più o meno stretta e lunga, e la punta più acuta o meno.

Altre frecce sono triangolari, munite di gambino ed alette, le quali o sono orizzontali, o tondeggianti, o prolungate in basso e terminate a punta, o troncate in faccette, la cui direzione converge verso l'estremità del peduncolo.

Una sola freccia ho raccolto in Camerata ad una sola aletta, e questa tondeggiante, mentre il lato opposto presenta la forma delle cuspidi ovali.

Di un'altra forma di saetta non ho trovato che un solo esemplare in Camerata, e questa, per quanto mi è noto, unica finora in Italia. Imperocchè è formata da un angolo molto acuto, dalla base del quale, che corrisponde alla metà dell'arma, si partono due alette che slargandosi lateralmente, e volgentisi in basso si ricongiungono formando una semi-ellissi che costituisce la base della freccia. Essa è lunga 38, e larga 22 mm. È lavorata a piccole scheggiature, e ritoccata delicatamente dalla base del triangolo fino alla punta che è acutissima.

Anche le frecce a forma di rombo sono molto rare ne'dintorni di Lesina. Non ne ho raccolto che due soli esemplari, entrambi di piccole dimensioni, non superando in lunghezza i 25 mm.

Vi sono pure fra le cuspidi di frecce alcune altre forme notevoli per la loro singolarità, ma io credo che più che intenzionali, quelle forme risultassero tali nella loro lavorazione. Tali alcune frecce che, invece di avere la punta retta, la presentano alquanto di lato e un poco obliqua; tali quelle altre che, invece di seguire una linea o ondulata o retta dalla base all'apice si ristringono ad un tratto o nell'uno o nell'altro lato, e finiscono in punta acuta senza presentare quella simmetria che d'ordinario si osserva in queste armi che sogliono essere le più finite e le più eleganti. Queste forme non sono comuni, e perciò io credo che debbano riputarsi più oggetti mal riusciti, che esemplari finiti e perfetti.

10.—Coltelli.

Il numero maggiore degli oggetti litici lesinesi, tanto nella contrada di Camerata, quanto in quella di Fischino e di Pontone, lo compongono i coltelli, di cui parte sono stati rinvenuti

a fior di terra sparsi nella superficie del suolo, parte ne' fondi delle capanne che ne fornirono una copia straordinaria. Rari per altro gli esemplari interi, ma quasi tutti ridotti in frammenti più o meno grandi. Il maggior coltello ch' io raccolsi a Fischino ha la lunghezza di 110 e la larghezza di 18 mm., ed ha la punta arrotondata, come altri più piccoli, che si rinvennero anche a Fischino ed a Camerata. Molti sono a punta acuta, altri a punta ottusa tagliata a sbieco od a rettangolo. La base è sempre semicircolare, ritoccata a colpettini per ridurla a quella forma comune. L'una faccia, quella che corrisponde al bulbo di percussione, è sempre piana; l'altra è costituita da due o tre faccette che sono divise da costole longitudinali. La terza faccetta converge quasi sempre prestamente con le altre due che continuano fino alla punta, ma altre volte le due faccette si risolvono in tre nell'avvicinarsi all'apice del coltello. Le lame taglienti sempre a'due lati, di rado ad un lato solo, ed allora l' altro è doppio e spesso come il dorso de' nostri coltelli. Quasi tutti sono in piromaca bionda o giallo-scura, alcuni in agata e in corniola, parecchi in diaspro di varî colori.

11. — Selci romboidali.

Fra la quantità ingente di lame raccolte ne ho riunite alcune di forma romboidale sulle quali l'egregio Prof. Chierici [1]) richiamava, non è molto, l'attenzione de'Paleoetnologi. Simili nel resto a frammenti di coltello, se ne distinguono per esser ritoccate ne' margini superiore ed inferiore. La loro forma però è definita, essendo quella di un rombo più o meno imperfetto, il perchè il Chierici dava ad esse giustamente il nome di *selci romboidali*. Ne' 16 esemplari ch'io ne raccolsi lo sbiego in 10 è da sinistra a destra, in 6 da destra a sinistra. La base, o taglio inferiore di quelle selci, non è veramente sempre parallela al taglio superiore, ma talvolta è quasi retta, tal' altra anche semicircolare. Due di quelle selci ho trovato di dimensione non comune, quasi il doppio delle ordinarie, che è fra i 10 a 15 millimetri di larghezza, e 15 a 20 mm. di altezza laterale. Esse hanno 25 millimetri di larghezza, e l'una 28, l'altra 30 mm. di altezza nei lati, e sono lavorate con ricercatezza non ordinaria.

12. — Raschiatoi.

Dopo i coltelli sono i raschiatoi che ci si offersero in maggior numero nelle officine litiche e ne' fondi delle capanne.

Sotto il nome di raschiatoi è compresa una grande varietà di arnesi che non appartengono ad alcuna delle forme dianzi descritte, e che si credono comunemente essere stati adoperati a grattare, raschiare, assottigliare e compiere altre operazioni analoghe. Io però ho per fermo, che molti degli utensili che sono stati distinti col nome di raschiatoi debbano essere stati destinati ad altri usi che noi ignoriamo; ma perchè ce ne è ignota la destinazione, continuiamo a servirci del vocabolo comune adottato, e li riuniamo tutti sotto l' appellazione generale di raschiatoi.

Sono lamine di selce più o meno grandi, doppie e di fogge svariate e diverse; piane dalla faccia che corrisponde al bulbo di percussione, scheggiate dall' altra in più faccette, secondo la forma e la grandezza dell' istrumento. La forma dominante è la ovale, più spessa nel suo asse maggiore, assottigliata ne' margini, i quali ora sono ritoccati, ed ora no. Questi raschiatoi ovali sono anche i più grandi, essendovene alcuni che giungono fino a 9 centimetri di lunghezza sopra 5 di larghezza.

Altri sono emisferici, ma più piccoli e più sottili de' precedenti, quasi sempre ritoccati in tutto l'orlo circolare. Altri sono orbicolari affatto, e tutto all' intorno lavorati a piccole scheggiature.

Non mancano esemplari di raschiatoi detti a cucchiaio, cioè incavati da una faccia, convessi dall' altra: concavità ottenuta con grande arte, scheggiandosi a poco a poco la superficie piana

[1]) *Bullettino di Paleoetnologia italiana.* Anno 1, p. 2.

della selce fino ad ottenere un incavo che imita quello del cucchiaio. L'incavo si trova nella parte più larga del raschiatoio, che ha quasi sempre la figura ellissoide. Ne ho raccolto anche di quelli che hanno la forma di un triangolo isoscele, ne' quali è ritoccato il solo lato ineguale che ora è piano (forma più rara), ed ora semicircolare. Ne ho rinvenuto parimenti alcuni di forma quadrata, e d'ordinario non più grandi di 4 centimetri di lato, ed altri rettangolari, ma di varia grandezza, da 4 a 7 centimetri di lunghezza, e da 20 a 35 millimetri di larghezza. Ne'più grandi, i due lati maggiori, perfettamente paralleli fra loro, risultano da due sfaldature longitudinali che vanno a riunirsi in una costa mediana molto rilevata, e de'due lati minori l'uno è retto, l'altro o a punta, ovvero emisferico.

Lascio di menzionare le altre forme di raschiatoi, e mi basti il dire, che non vi ha tipo che non abbia il suo rappresentante nella serie numerosa di questi utensili lesinesi.

13. — Dischi

Fra gli oggetti da me riuniti si contano pure alcuni dischi, due de' quali, più grandi, furono rinvenuti a fior di terra nella contrada Camerata, entrambi del diametro di 5 centimetri. L'una faccia di essi è piana, l'altra tirata a cono dall'orlo, che è sottilissimo e tutto scheggiato minutamente, fino al centro che raggiunge l'altezza di 15 millimetri. Gli altri hanno un diametro che non eccede 4 centimetri, e l'altezza ne è variabile da un centimetro fino ad un centimetro e mezzo. Questi ultimi furono raccolti a Camerata ed a Fischino, parte nella superficie del suolo, parte ne' fondi delle capanne.

14. — Utensili diversi

Farò menzione per ultimo di alcuni arnesi che, non somiglianti a veruno di quelli sopra menzionati, non saprei con qual nome appellarli. Sono fra questi alcuni utensili a punta, quasi sempre triangolari, o quadrangolari, della lunghezza di 3 a 4 centimetri con gli angoli quando solamente scheggiati, quando ritoccati. Sono punteruoli incompleti? Non oso affermarlo, e perciò li considero come strumenti d'incerta destinazione.

Moltissime altre pietre lavorate, di piccole dimensioni, si ebbero da Fischino, da Camerata e da Pontone. Non sono schegge e rifiuti di lavorazione, perchè ritoccate ne' loro contorni, ma le forme ne sono svariatissime, e sembra che potessero essere adoperate a que'tanti usi della vita, per cui noi ci serviamo di strumenti così diversi fra loro. Ve n'ha di quelle che potrebbero servire ad incidere, altre a levigare e via dicendo. Il loro numero raggiunge il centinaio, e ve ne sono parecchie ricavate da'quarzi più appariscenti, dalla bella piromaca bionda, dall' agata, dalla corniola, e dal diaspro sanguigno.

Riuniti insieme le armi ed utensili in pietra che sono stati raccolti nella mia escursione, raggiungono la cifra di 1528, la quale a sua volta, suddivisa ne' diversi arnesi che rappresentano, ciascuna forma vi comparisce nelle proporzioni indicate nello specchio seguente:

OGGETTI RACCOLTI NE' DINTORNI DEL LAGO DI LESINA, NEL MAGGIO DEL 1877

	Camerata	Fischino	Pontone	Altri luoghi	Totale
Nuclei	9	16	»	»	25
Percussori	3	1	2	1	7
Pietre da fionda	12	8	3	2	25
Accette	8	6	2	»	16
Scalpelli e sgorbie	13	6	»	»	19
Punteruoli	15	6	1	»	22
Seghe	5	3	»	»	8
Lance e giavellotti	13	8	3	1	25
Frecce	32	19	7	»	58
Coltelli	224	140	27	3	394
Selci romboidali	8	7	1	»	16
Raschiatoi	201	89	23	9	322
Dischi	16	19	»	»	35
Utensili diversi	40	71	3	»	114
Arnesi di ossidiana	5	»	»	»	5
Frammenti diversi	132	213	83	9	437
Totale	736	612	155	25	1528

Ma queste da noi enumerate non sono le sole pietre lavorate che siano state rinvenute ne'dintorni del lago di Lesina. Il signor Centonza, che con amore pari alla sua operosità si è occupato innanzi a tutti nel riunire gli avanzi di alta antichità onde quella sua patria è così doviziosa, ne aveva anch'egli messo insieme una serie molto considerevole. Parte di quella raccolta fu donata al maggiore Angelucci, felice iniziatore delle scoperte preistoriche nella Capitanata, e furono 1104 pezzi; parte, con generosa largizione, volle che arricchisse la mia privata Collezione, e furono 1046 oggetti, e questi 2150 esemplari aggiunti a' 1528 raccolti nella mia escursione formano il totale di 3678 oggetti che fin'ora ha fornito il territorio di Lesina. E non pertanto la messe non è tutta esaurita, perciocchè il terreno continuamente rimosso dall' aratro fornisce ogni dì nuovi cimeli, e niuno fin d' ora può dire quante altre ricchezze preistoriche sieno ancora nascoste in quell'angolo quasi ignoto della Provincia di Capitanata.

Stoviglie

Se fummo felici nel raccogliere ed armi ed utensili di pietra, non fummo avventurati egualmente nel riunire saggi importanti di stoviglie che in frammenti copiosi rinvenimmo così nella superficie del suolo, come ne' fondi delle capanne da noi esplorate. I cocci son numerosi forse al pari delle pietre lavorate, ma tutti in pezzi così minuti che non ci hanno permesso di ricostruire alcun vase intero. In un solo frammento ho potuto riconoscere il fondo e parte del corpo di una scodella, in un altro un leggiero rialto o spigolo che credo essere il manico di una pentola. Gli altri frammenti sono tutti appartenenti a corpi di vasi più o meno grandi.

In termini generali posso dire, che que' cocci risultano composti di un' argilla commista ad arena quarzosa. Sono pesantissimi, ed assorbono molta quantità di acqua. Sono quasi tutti di color nero, ad eccezione di alcuni arrossiti o in una o in un' altra superficie. In un solo il color rosso vedesi in entrambe le facce, ma non penetra oltre due millimetri nella spessezza del frammento. La loro cottura imperfettissima. Rozze, rozzissime ne sono le apparenze, ed è evidente che sono stati lavorati a mano, non ponendo neanco i vasellai di quell'epoca veruna cura per renderne levigata la superficie.

*

Nel fondo di una capanna a Fischino trovai un pezzo di arenaria arrossita dal fuoco, ed un altro pezzo in una capanna di Camerata, i soli di qualche grandezza. Ne' fondi delle altre capanne le arenarie de' focolai vi erano tutte disgregate e ridotte in poltiglia, sia per la natura umida del suolo, sia per l'azione dell'acqua salsa del lago onde quelle terre sono impregnate.

III.

DELL'EPOCA ALLA QUALE APPARTENGONO LE OFFICINE LITICHE, E LE CAPANNE PREISTORICHE DE' DINTORNI DEL LAGO DI LESINA

Le selci lavorate de' dintorni del lago di Lesina portano con sè l'impronta dell'epoca alla quale appartengono, perciocchè nelle forme e nella manifattura rivelano a chiunque sia alcun poco versato nella conoscenza degli oggetti preistorici, un'arte non più rudimentale e primitiva, come quella dell' epoca paleolitica, ma un'arte già inoltrata e progredita quale sappiamo essere stata quella che fu propria dell'età della pietra polita.

Tutti i nostri arnesi sono lavorati con una ricercatezza e finitezza non comuni. Le lame, le frecce, i raschiatoi son compiuti con tanto magistero, che non potrebbe domandarsi di più a' lavoratori odierni di pietre dure. I tagli sono ritoccati così minutamente, che le scheggiature quasi scompaiono all'occhio nudo, e la simmetria delle forme, l'eguaglianza de'contorni e le proporzioni dell'insieme fanno giudicare, che gli artefici di quella età non erano privi del sentimento del bello, e che l'istinto estetico si manifestò nell'uomo fin da quando egli cominciava ad esercitarsi nelle opere di arte.

La selce è la pietra di cui sono formati quasi tutte le armi e gli utensili raccolti intorno al lago di Lesina. Il maggior numero di essi è in piromaca giallo-bruna o del colore della cera; parecchi in selce cornea e alcuni in diaspro bigio, rosso o sanguigno. Fra i coltelli e i raschiatoi alcuni sono anche in agata ed in corniola, ma niun oggetto ho rinvenuto in crisoprasio, mentre nella finitima provincia barese molte frecce e raschiatoi ho veduto in questa pietra nella pregevole Collezione de Romita in Bari, e alcuni esemplari ne conservo anch'io nella serie litica di provenienza barese.

Ho raccolto pure alcuni arnesi di ossidiana nel fondo di due capanne di Camerata, e sono coltellini minutissimi, i quali per l'acutezza del taglio doveano essere preferiti in operazioni, per le quali non erano adatti gli strumenti di selce. Taluno ha opinato potessero servire di lancetta o bisturino. La congettura può esser vera, ed io non sarei lontano dall'accettarla. Ma donde proviene l'ossidiana che abbiamo trovata nelle Capanne di Lesina? Questo minerale di cui si sono rinvenuti i coltellini ed altri arnesi in ogni parte dell'Italia Media ed Inferiore sembra avere una diversa provenienza. L'ossidiana raccolta nelle Puglie, in Basilicata, negli Abruzzi, nelle Calabrie poteva esservi introdotta, per commercio, dalle Isole Eolie; quella di Capri e di Terra di Lavoro dall'Isola di Procida, o di Palmarola nell'Arcipelago Ponziano; quella dell'Elba, della Toscana e dell'Umbria o dalle stesse Isole, o dalla più lontana Isola di Sardegna, se pure questo minerale non si trovi un giorno anche nel continente italiano di tali qualità da aver potuto essere adoperato per lavorarne armi ed utensili ne' tempi preistorici [1]).

Lesina in tutto il suo tenimento non presenta traccia di selce nativa, sicchè anche le pietre che han servito alla lavorazione delle armi ed utensili che vi abbiamo raccolto vi erano importate da altri luoghi; ma pochi chilometri al di là della sponda orientale del lago è distante il monte

[1]) Dico se non si trovi un giorno della qualità richiesta per essere lavorata, imperciocchè è pur noto che il Brocchi rinvenne l'ossidiana al Pian del Gallo sui monti di Tolfa, ma inetta alla lavorazione, perchè non è che una superficiale vetrificazione della trachite. Il Ponzi l'incontrava ancora sulla strada della Mola Farnesiana, in prossimità dell'Elce-Mercato, anche ne' monti di Tolfa, ma tutta disseminata di cristalli di riacolite, e somigliante, all'aspetto, a una diorite o ad una variolite. Il Bellucci annunzia averla scoperta nella Valle dell'Umbria, forse in qualche sbocco vulcanico non ancora conosciuto o studiato; ma se questa ossidiana avesse potuto servire per foggiarne armi ed utensili nei tempi antestorici è quello che noi ignoriamo ancora, ed attendiamo perciò che l'egregio professore ci comunichi maggiori particolarità su quella sua scoperta.

Gargano, e in questo la selce è tanto abbondante *che vi si trova disseminata sul suolo in arnioni di diverse forme e grandezze, fra le quali primeggia la sferoidale* [1]). Quivi i nostri uomini neolitici lesinesi potevano provvedersene in abbondanza, e senza andar molto lungi ne poteano fornir loro in gran copia Sannicandro e S. Marco in Lamis che più avvicinano il territorio di Lesina.

Il maggiore Angelucci, che esplorò quasi tutto il Gargano, facendo ampia messe di arnesi di pietra, non rinvenne in alcun luogo di quel Promontorio abitazioni preistoriche, nè so esserne state additate altre nelle contrade Pugliesi, onde le prime che oggi si rivelano in quelle Provincie sono quelle scoperte da noi a Camerata ed a Fischino nella Capitanata.

Le nostre capanne sono identiche a quelle indicate dal Dottor Rosa nella Valle della Vibrata, ove in tanta quantità si trovarono riunite da formarvi diversi villaggi sparsi in un territorio che si allarga per circa 40 chilometri quadrati a sinistra della Vibrata.

Come quelli della Vibrata i fondi delle capanne lesinesi sono o tondi, o leggermente ovali, e com' essi scavati nel suolo vergine per 50 a 75 cent., e ricolmi di uno strato archeologico di colore uliginoso, composto di detriti di sostanze organiche putrefatte, entro il quale si raccolsero i frammenti di vasi ed ogni specie di arnesi di pietra.

Ne' fondi delle capanne della Vibrata si rinvennero corna e denti ed ossa di animali più o meno fratturate. Non così in quelle di Lesina ove pochi frammenti di ossa ovine e qualche dente di bue fu dato di raccogliervi, e in tale stato di decomposizione da ridursi in poltiglia appena si prendevano fra le mani. Nella Valle della Vibrata e il Rosa ed io trovammo in que'fondi di capanne pezzi dell'intonaco argilloso che avea formato le pareti di quelle abitazioni, ma in Lesina non ne scoprii traccia, e forse la distruzione di quegli avanzi è dovuta all' acqua del lago, che spazzando co'suoi marosi i fondi delle capanne ne portò via le parti più superficiali. Potrebbe ancora congetturarsi che, invece dell'intonaco argilloso, gli uomini preistorici lesinesi ricoprissero i loro tuguri di semplici rami di alberi, e in questo caso sarebbero stati più rozzi di que' della Vibrata che conoscevano l' arte di fabbricare, quando essa era ancora ignota al popolo neolitico della Capitanata.

Le altre capanne che pur si rinvennero in altre parti d' Italia non erano punto diverse da quelle della Vibrata e de' dintorni del lago di Lesina. Così quelle che con la consueta diligenza il ch. Chierici esplorava a Formiggine nel Modenese, e nella Provincia di Reggio dell'Emilia ad Albinea, a Calerno presso S. Ilario d' Enza, a Castelnuovo di Sotto, a Rivaltella [2]), così le altre che il Sac. Ferrari scopriva nel campo Castellaccio di Ragona, sulla destra del Mella, nella Provincia di Brescia [3]). Quasi identica la forma di tutte, e in tutte comuni la copia delle selci lavorate, e de' frammenti di stoviglie, benchè non in tutte egualmente abbondanti le ossa di animali, avanzi di pasto.

Anche nelle capanne lesinesi, come in quelle della Vibrata, ho rilevato ciò che il Chierici faceva notare nelle capanne reggiane e modenesi, l' assenza cioè delle cuspidi di lancia e di freccia. Come per eccezione io ne raccolsi una sola nel fondo di una capanna della Vibrata, ove per converso si rinvennero pietre levigate, che non s' incontrarono nè in quelle di Lesina, nè del bresciano, del reggiano e del modenese. In tutti cotesti luoghi le capanne si trovano riunite in gruppi più o meno numerosi, i quali rappresentano i ruderi di antichissimi villaggi preistorici che, nell'età della pietra levigata, si estendevano dall' Alta alla Bassa Italia. E que' villaggi ci dicono, che il popolo che li abitava avea raggiunto uno stadio di civiltà relativa molto superiore a quella di coloro che altra dimora non aveano che le spelonche. Non era più l'orda barbara, che vagava di luogo in luogo in cerca di siti più favorevoli alla sua dimora temporanea, ma erano uomini già uniti in società, era la tribù governata da leggi che ne tutelavano le persone e le proprietà.

Fra i ruderi delle abitazioni lacustri della Svizzera si raccolsero serie di cereali e di altre

[1]) Angelucci, *Ricerche preistoriche e storiche nella Capitanata*, 1872, p. 21.
[2]) *Annuario scientifico*, 1874, p. 209 — *Bullettino di Paleoetnologia italiana*, I. 101; II, 40,253; III, 1.
[3]) *Bullettino cit.* I, 172.

piante coltivate, e chi oserebbe negare che anche i nostri uomini dell'età della pietra, usi a vivere in villaggi come i neolitici dell'Elvezia, non conoscessero al pari di questi l'arte di lavorare la terra e chiedere al suolo, bagnato dal loro sudore, i mezzi della loro sussistenza? E quale altro uso potevano avere le pietre di macina rinvenute nelle capanne della Vibrata e a Rivaltella nel Reggiano, se non quello di triturar cereali che gli uomini preistorici doveano raccogliere dai campi da loro seminati? È vero che fra gli utensili di quell'età che noi conosciamo, non sapremmo indicarne alcuno che fosse destinato a smuovere il terreno, ma sappiamo noi di quali strumenti facessero uso ne' lavori de' campi? Un uncino di legno duro poteva essere bastevole a grattar la terra e spargervi i semi. E d' altronde potremmo asserir noi che tutte le azze o scuri servissero solamente ad offesa nelle guerre, a uccidere animali, o a fendere le legna? E non sarebbe egli probabile, che certe asce informi, rozzamente scheggiate fossero state meglio adoperate a rompere il terreno che non ad altri usi che noi sogliamo comunemente attribuirvi? Io esternai già altrove questa mia opinione [1]), ed ora mi torna acconcio a ripeterla qui, invitando gli studiosi de'tempi preistorici a non disdegnarla della loro attenzione.

Noi non osiamo decidere fin'ora, se fosse stato un sol popolo quello che nell'età della pietra si estendeva dall'Alta Lombardia fino alle costiere inferiori dell' Adriatico, siccome potrebbe indurlo ad ammettere la identità delle forme delle capanne e le medesime fogge degli utensili che vi sono stati raccolti; ma se pure questa ipotesi raccogliesse intorno a sè probabilità non lievi, un'altra domanda non meno ardua ci si presenta spontanea al pensiero, ed è quella di sapere, se i nostri abitatori delle capanne fossero stati i discendenti di que' più antichi uomini archeolitici che posero stanza i primi nella Penisola non calpesta ancora da piede umano, o se genti d' altra stirpe che, penetrate più tardi nel Bel Paese, si confusero co' primi abitatori, invitandoli a più miti costumi, a più quieta vita, a men disagiata esistenza. Cotali quistioni non ci è dato fin qui risolverle con argomenti che valgano a togliere ogni dubbiezza, e dobbiamo perciò confessare, che il buio che si addensa su quelle antiche epoche dell'umanità è così fitto, che sarà ben arduo, anche dopo studî più maturi, di rischiararlo.

In un poetico slancio d' immaginazione un illustre scienziato inglese, poco tempo innanzi la sua ultima ora, in un libro prezioso che ha per titolo: « *Consolations in Travel, or the last days of a philosopher, by* H. Davy », discutendo astrusi problemi della vita, tratteggiava con vivi colori le condizioni dell' uomo ne' più oscuri periodi della sua esistenza, e le idee espresse da lui, egli è già mezzo secolo passato, furono il vaticinio di ciò che poscia rivelarono i moderni studî sui tempi preistorici. Io non posso resistere al piacere di citare que' passaggi in cui l' autore inspirato espone i suoi concetti maravigliosi.

« Io vidi, egli scrive, guidato dal mio Genio, a me dinanzi una vasta campagna tutta coperta di foreste e paludi. Vidi animali selvaggi che pascolavano nel seno d' immense foreste, e belve feroci, come lioni e tigri, che gli inseguivano per divorarli. Vidi selvaggi nudi che si nutricavano de' frutti de' boschi, e si cibavano di crostacei, disputandosi a colpi di bastoni il carcame di una balena gittata dal mare in sulla riva. Osservai che abitazione veruna non avevano, e s'intanavano nelle caverne, o si riparavano sotto l' ombra de' palmizi. Solo cibo gradito che la natura sembrava aver loro concesso erano i datteri e le noci di cocco, i quali non erano molto copiosi, ed ognuno anelava di averne. Mi avvidi che molti di codesti infelici che abitavano l' estesa superficie di terra ch' io misurava appena co' miei sguardi, aveano *armi fornite di selce o di lasche di pesci,* delle quali si servivano per uccidere uccelli, quadrupedi e pesci, della cui carne cruda si cibavano avidamente. I più ghiotti bocconi erano certi vermi e larve che cercavano con molta pazienza entro i bottoni de' palmizî ».

Poco stante quella malinconica scena cangiava di aspetto. Un vasto paese gli apparve allora allo sguardo, ma era un paese parte inculto e parte coltivato; i boschi vi erano meno estesi, le paludi più ristrette; gli uomini erano coperti di pelli di animali, e facevano pascolare

[1]) *Ulteriori scoperte relative all' Età della Pietra nelle Provincie Napoletane — Rendiconto della R. Accad. delle Scienze di Napoli* 1874, fasc.°

gli armenti in pascoli chiusi. Qui vedeansi agricoltori intenti alle messi, là mulini che riducevano il grano in farina, più lungi ancora ammassavasi e cuocevasi il pane. Le capanne erano provviste di tutti i comodi della vita campestre. Questo popolo era già in quello stadio di progresso pastorale ed agricolo, che i poeti hanno immaginato appartenere all' età dell' oro [1]).

La voce del Genio allora gli si fe' udire e gli disse: « Guarda quegli uomini che sono usciti dallo stato d'infanzia. Essi debbono il lor proprio miglioramento ad alcuni esseri superiori che vivono in mezzo a loro. Quell'uomo venerabile che laggiù vedi circondato da una moltitudine di persone è colui che loro insegna l' arte di fabbricare le capanne; da quell' altro hanno appreso a domesticare alcune razze di animali; da altri hanno imparato come conservare il frumento e seminarlo, come raccogliere e porre in serbo i semi ed i frutti. Quelle arti che non periranno mai più, le generazioni future le perfezioneranno sempreppiù; le case fra un secolo saranno più vaste e più comode, gli armenti più numerosi, i solchi d'oro più estesi, le paludi disseccate, e gli alberi fruttiferi moltiplicati ».

Ed ecco quali esser doveano le condizioni dell' uomo in quell' età che noi diciamo della pietra. I nostri Lesinesi abitatori delle capanne non erano que' barbari che l' autore descrive nella sua prima visione, ma sì quegli altri che la sua immaginazione gli presenta nel secondo periodo che noi siamo usi chiamare età neolitica o della pietra polita, il quale rappresenta l' inizio della evoluzione progressiva nell' ordine morale dell' uomo, la quale non più arrestandosi nella successione de' secoli procede di età in età verso un lontano e indefinito perfezionamento.

Ho nominato di preferenza i neolitici Lesinesi, perchè alla conoscenza di essi è destinata particolarmente questa scrittura, ma non può mettersi in dubbio, che lo stesso stato sociale nell' età della pietra polita fosse comune a tutti coloro che abitavano la nostra Penisola. Noi ne abbiamo riconosciuta la presenza ne' tanti manufatti di pietra che sono stati raccolti in quasi tutte le Provincie italiane, e in quelle del mezzogiorno le tracce de'popoli di quell'epoca sono così frequenti, che non v' ha angolo, per così dire, di queste nostre contrade che non ne abbia rivelate abbondantemente.

Le ricerche da noi fatte ne' dintorni del lago di Lesina ci han dimostrato, che ivi ancora viveva una popolazione nell' epoca neolitica, la quale vi era stanziata stabilmente, avendovi costruite capanne e villaggi, da' quali noi argomentiamo, che il popolo vi era ordinato in società, esercitando quelle arti che furono e sono le più benefiche dell' umanità, l' agricoltura e la pastorizia, alle quali i popoli più cólti dell'antichità attribuirono un'origine divina, personificando gli Egizi in Osiride e i Greci in Cerere gli avventurosi mortali che prima esercitarono ed insegnarono agli altri quelle nobili arti.

La Provincia di Capitanata non avea fornito fin' ora che i pochi arnesi di pietra che io aveva fatto conoscere in alcune mie pubblicazioni, ad eccezione del Gargano, ove l'Angelucci fece copiosa raccolta di selci lavorate. Con le ricerche del Centonza e con le mie un'altra contrada di quella Provincia ci si mostra ricca di avanzi dell'epoca della pietra, e così la vasta regione delle Puglie, da un capo all'altro del suo territorio, si rivela per una delle più popolate nell'epoche preistoriche, avendo fornito tanta quantità di armi ed utensili di pietra da poter essere noverata fra le regioni d'Italia che abbiano fatto più progredire le nostre conoscenze preistoriche.

[1]) E Dante ancora aveva scritto:

Lo secol primo quant'oro fu bello;
Fe' savorose con fame le ghiande,
E nettare per sete ogni ruscello.
PURG. XXII, 148 e seg.

E più tardi il Tasso:

Così la gente prima che già visse
Nel mondo ancora semplice ed infante
Stimò dolce bevanda e dolce cibo
L'acqua e le ghiande.
AMINTA, Atto I, sc. I.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Carta topografica del Lago di Lesina e sue adiacenze copiata da quella pubblicata dall'*Istituto topografico militare.*

Le croci segnate in rosso nella pianta indicano i siti in cui furono rinvenute le capanne preistoriche. Quelle presso la Mezzanella (Pontone) sono presunte, ma non sono state esplorate.

I circoli rossi denotano i luoghi che furono probabilmente le sedi di officine litiche.

I punti anche rossi nelle contrade Camerata, la Difesa, La Mezzanella (Pontone) e Fischino (da Cannella al Muro) indicano gli oggetti che erano ampiamente sparsi a fior di terra per quelle contrade.

Tavola I.

Fig. 1. Martello in selce epatica.
» *2-5.* Accettine in selce epatica.
» *6.* Disco in selce bruna.
» *7-8.* Dischi più piccoli in selce bionda.
» *9-10.* Scalpelli in selce brunastra.
» *11.* Scalpello in selce lattea.
» *12-16.* Selci romboidali in selce bionda.
» *17.* Altra selce romboidale di grandi dimensioni in selce bionda.
» *18.* Altra in selce color d'ambra.
» *19-25.* Piccoli raschiatoi, o grattini in selce bionda.

Tavola II.

Fig. 1. Cuspide di lancia in selce bionda.
» *2.* » » in diaspro bigio.
» *3.* » » in selce epatica.
» *4.* » » in diaspro sanguigno.
» *5-6.* » » in selce giallo-bruna.
» *7-10.* Punteruoli in selce bionda.
» *11.* Punteruolo in corniola.
» *12.* » in selce epatica.
» *13.* Ascia in selce bruna marezzata di bianco.
» *14.* Giavellotto in selce bionda.
» *15-17.* Selci a punta, di uso indeterminato.

Tavola III.

Fig. 1. Freccia a foglia in selce epatica.
» *2.* » » in selce cornea.
» *3.* » » in selce bionda.
» *4.* » » in diaspro epatico.
» *5. Freccia a mandorla* in corniola.
» *6-7.* » » in selce bionda.
» *8.* » » in selce epatica.
» *9.* » » in selce bianco-giallastra.

Fig. 10-13. Freccia con gambino ed alette in selce bionda.
» *14.* » » » in selce cornea.
» *15.* » » » in selce epatica.
» *16.* Freccia con una sola aletta (selce bionda).
» *17.* Freccia romboidale (selce cornea).
» *18.* Freccia con base semilunare (selce bionda).
» *19-22.* Frecce triangolari (selce bionda ed epatica).
» *23.* Altra freccia in corniola.
» *24.* Altra in selce bionda.

TAVOLA IV.

Fig. 1-6. Coltelli in selce lattea.
» *7.* Coltello in diaspro epatico.
» *8.* Coltello in corniola.
» *9-21.* Coltelli in selce bionda.
» *22-25.* Coltellini di ossidiana.

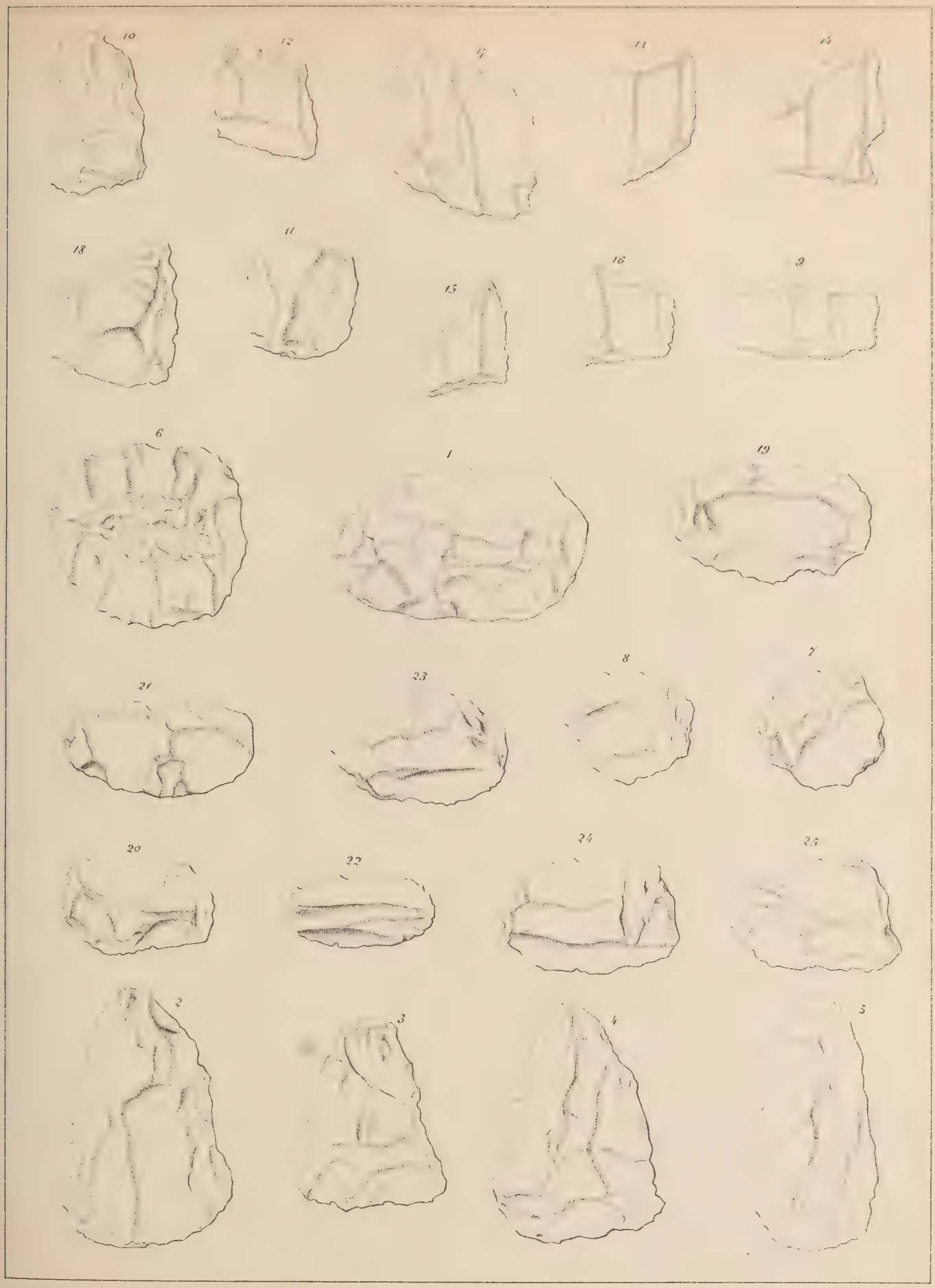
TAVOLA V.

Fig. 1-6. Raschiatoi in selce epatica.
» *7-8.* » in selce lattea.
» *9.* » in diaspro epatico.
» *10.* » in diaspro cinereo.
» *11-12.* » in selce bionda.
» *13.* » in corniola.

Gli oggetti sono tutti figurati nella loro grandezza naturale.

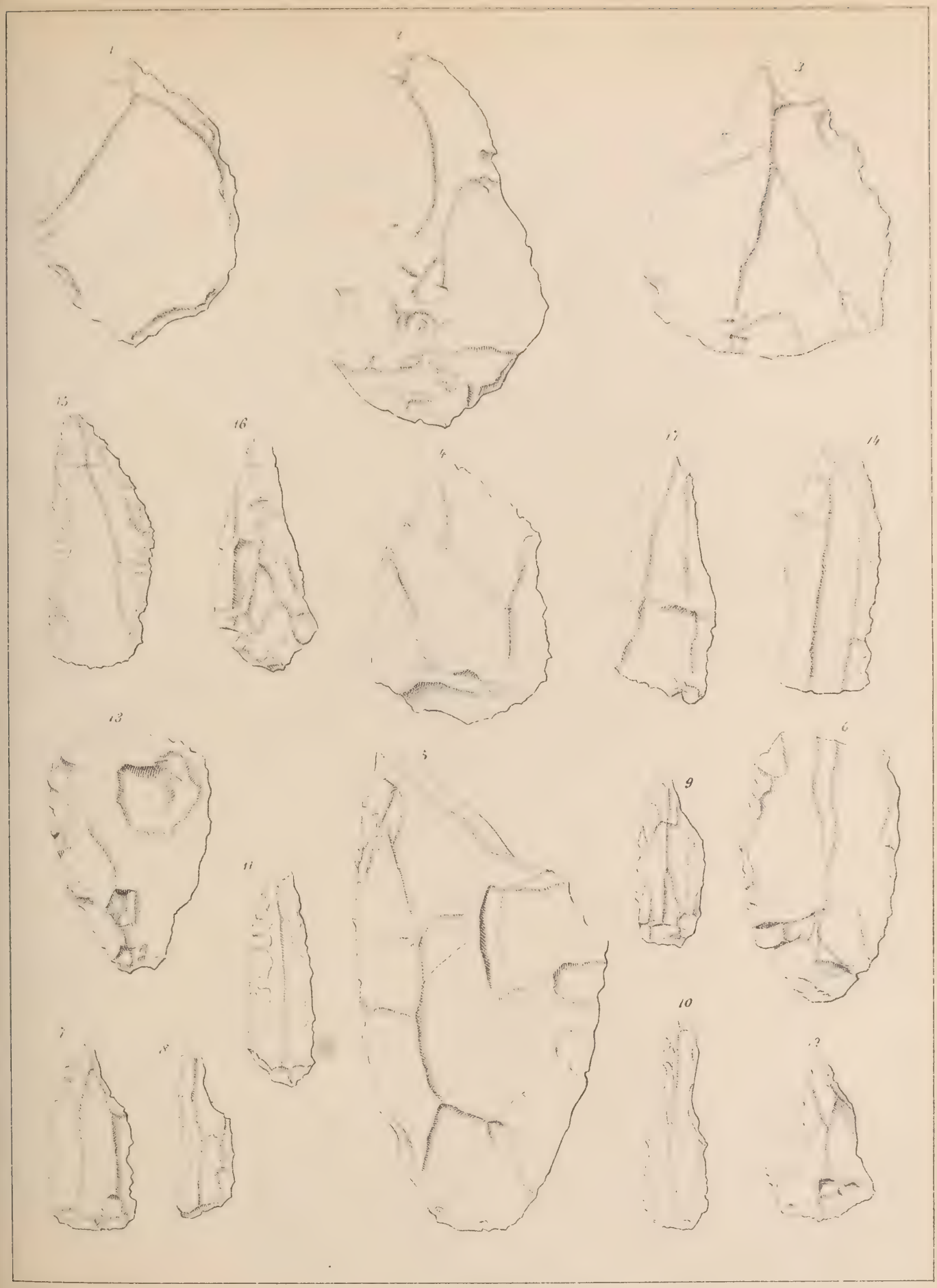
finita stampare il dì 25 marzo 1878

La scala della Carta è di 1 67000 le curve orizzontali hanno l'equidistanza di 10 in 10 metri. La projezione è quella di Flamsteed modificata, e l'origine delle coordinate si trova all'intersezione del meridiano di Napoli con il 40° parallelo. Questa carta non deve considerarsi [illegible] artistica, ne definitiva. Essa non è se non la riproduzione delle minute di campagna, quali furono rilevate sul terreno, cioè per la massima parte, senza essere state copiate in netto.



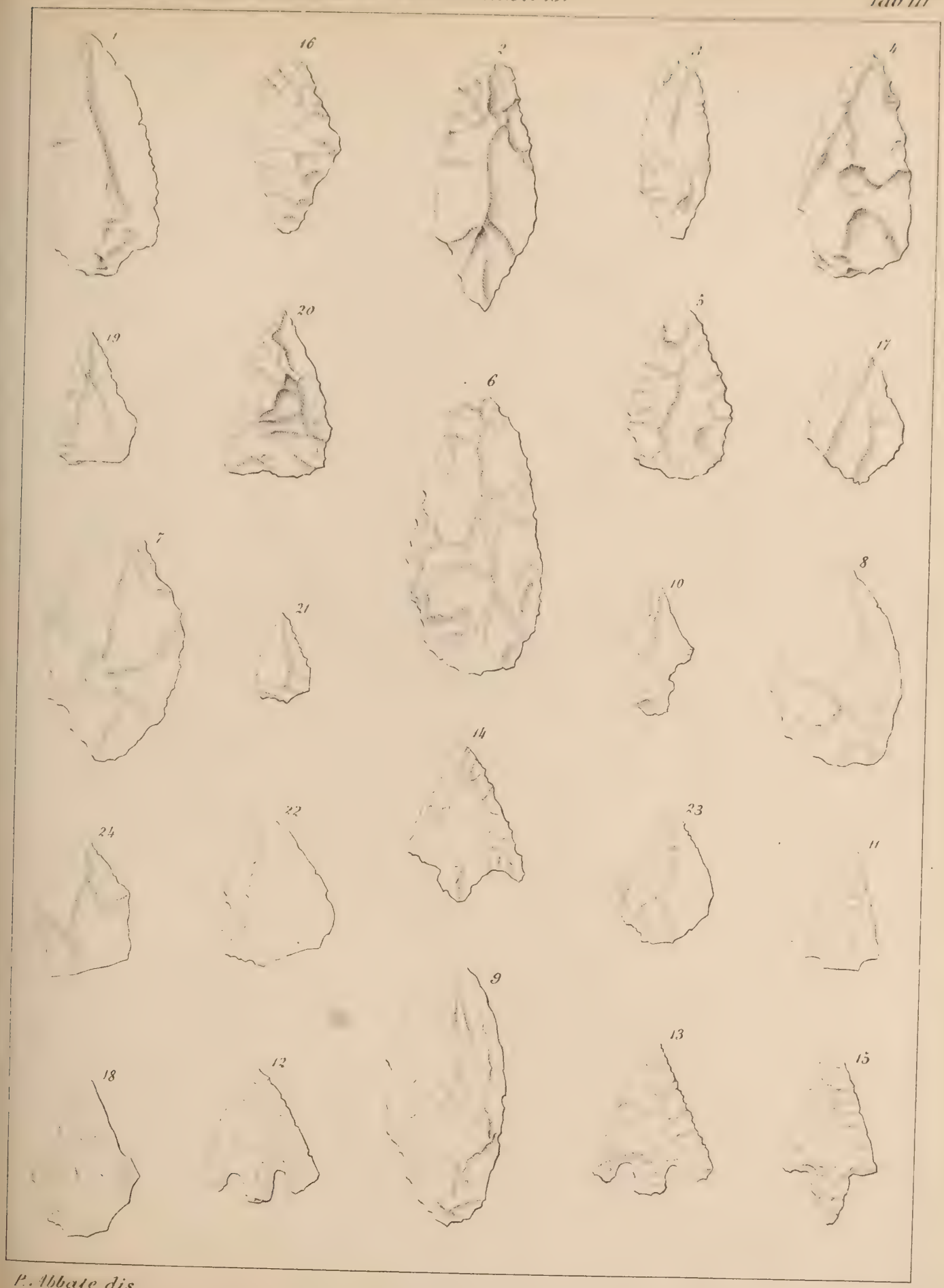
P. Abbate dis

Richter e C.



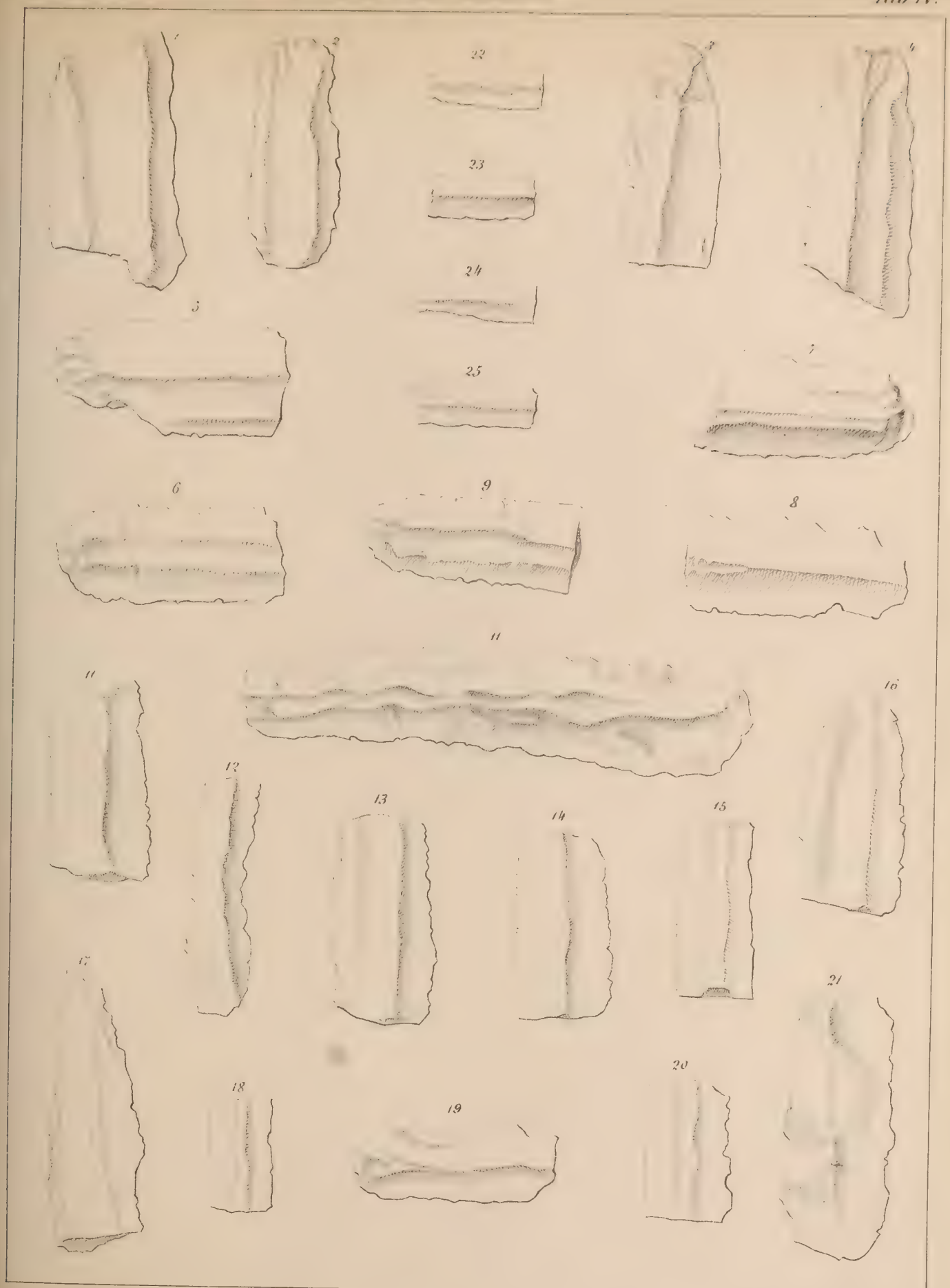
P. Abbate dis.

Richter e C.



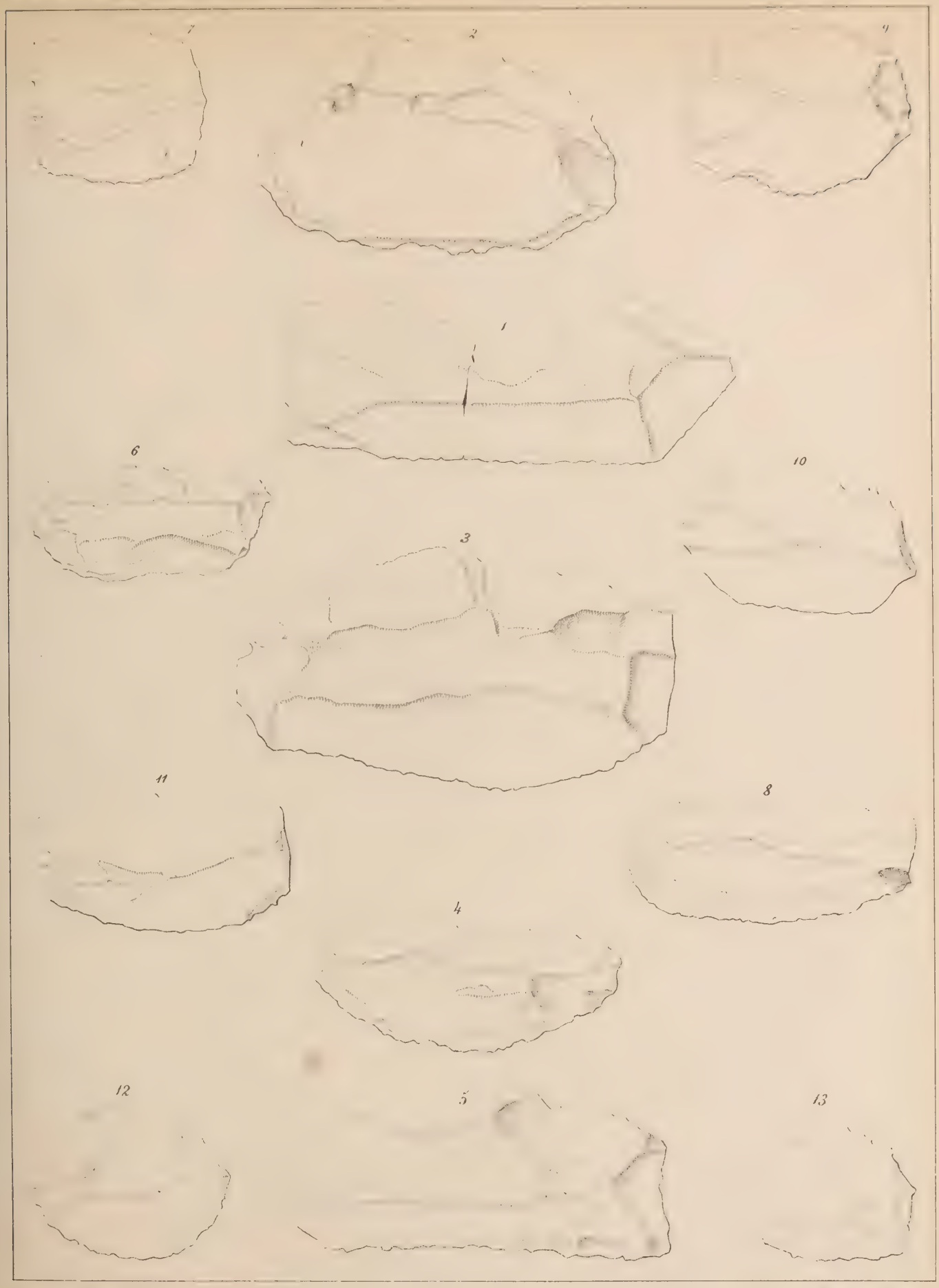
P. Abbate dis.

Richter e C.°



P. Abbate dis.

Richter e C.°



P. Abbate dis. Richter e C.

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SUL TERMINE DI SESTO ORDINE CHE ENTRA NEL VALORE DEL PARAMETRO DELLE ORBITE ELLITTICHE

MEMORIA

del Socio Ordinario ANNIBALE DE GASPARIS

letta nell' adunanza del dì 6 ottobre 1877

Nel Vol. 1° serie 3ª della Reale Accademia de' Lincei ho esposto due formole per calcolare il valore del semiparametro tenendo conto dei termini di quinto ordine. Indicando con $r_1\, r_2\, r_3$ i raggi vettori corrispondenti ai tempi $t_1\, t_2\, t_3$ ed alle anomalie vere $v_1\, v_2\, v_3$; indicando con p il semiparametro, con k la costante di Gauss della quale il logaritmo è 8.2355814; posto $n_{13} = r_1 r_3 \operatorname{sen}(v_3 - v_1)$, e posto pure $k(t_2 - t_1) = \theta_{12}$; $k(t_3 - t_1) = \theta_{13}$; $k(t_3 - t_2) = \theta_{23}$, ho dimostrato che si ha

$$\frac{n_{13}}{\sqrt{p}} = \theta_{13} - \frac{\theta^3_{13}}{12 r^3_1} - \frac{\theta^3_{13}}{12 r^3_3} + \frac{\theta^4_{13}}{30\, \theta_{12}\theta_{23}}\left(\frac{\theta_{23}}{r^3_1} + \frac{\theta_{12}}{r^3_3} - \frac{\theta_{13}}{r^3_2}\right) + \frac{\theta^5_{13}}{240\, r^6_1} + \frac{\theta^5_{13}}{240\, r^6_3}. \tag{1}$$

Nella presente memoria mi propongo di esporre qual deve essere l' espressione del termine di sesto ordine da aggiungere al secondo membro della (1).

Nella mia memoria *sulle orbite planetarie*, stampata nel 1863 negli Atti della R. Accademia delle Scienze di Napoli, ho dato il valore di $\frac{n_{13}}{\sqrt{p}}$ in funzione di un solo raggio vettore e sue derivate prima e seconda rispetto al tempo, spingendo l' approssimazione fino a ritenere i termini di 6° ordine. Siccome tali sviluppi possono servire a svariate altre ricerche ed applicazioni, e d' altronde le approssimazioni in lavori di altri astronomi non si sono spinte oltre i termini di 5° ordine, così stimo che può riuscire di qualche interesse lo esibire le formole in parola, e di aggiungervi quelle ancora che dànno lo sviluppo di $\frac{n_{12}}{\sqrt{p}}$, e $\frac{n_{23}}{\sqrt{p}}$, avendosi

$$n_{12} = r_1\, r_2 \operatorname{sen}(v_2 - v_1);\; n_{23} = r_2\, r_3 \operatorname{sen}(v_3 - v_2).$$

Posto

$$\begin{aligned} F &= -12\, r \frac{dr^2}{d\theta^2} + 3\, r^2 \frac{d^2 r}{d\theta^2} \\ G &= \quad 8\, r \frac{dr^2}{d\theta^2} - 6 r^2 \frac{d^2 r}{d\theta^2} \end{aligned} \tag{2}$$

intenderemo per $F_1\,F_2\,F_3$, $G_1\,G_2\,G_3$ i rispettivi secondi membri delle (2) ai quali siansi apposti gl'indici 1, 2, 3. Le formole su nominate sono le seguenti:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{n_{12}}{\sqrt{p}} &= \theta_{12} - \frac{\theta^3_{12}}{6r^3_2} - \frac{\theta^4_{12}dr_2}{4r^4_2 d\theta} + \frac{\theta^5_{12}}{120r^6_2}\left(1+3F_2\right) + \frac{\theta^6_{12}dr_2}{24r^7_2 d\theta}\left(1-G_2\right)\\
\frac{n_{23}}{\sqrt{p}} &= \theta_{23} - \frac{\theta^3_{23}}{6r^3_2} + \frac{\theta^4_{23}dr_2}{4r^4_2 d\theta} + \frac{\theta^5_{23}}{120r^6_2}\left(1+3F_2\right) - \frac{\theta^6_{23}dr_2}{24r^7_2 d\theta}\left(1-G_2\right)\\
\frac{n_{13}}{\sqrt{p}} &= \theta_{13} - \frac{\theta^3_{13}}{6r^3_2} + \frac{\theta^3_{13}(\theta_{23}-\theta_{12})dr_2}{4r^4_2 d\theta} + \frac{\theta^3_{13}}{120r^6_2}\left\{\theta^2_{13} + \left(3\theta^2_{13} - 10\theta_{12}\theta_{23}\right)F_2\right\}\\
&\quad + \frac{\theta^3_{13}(\theta_{12}-\theta_{23})dr_2}{24r^7_2 d\theta}\left\{\theta^2_{13} - \theta_{12}\theta_{23} - \left(\theta^2_{13} - \frac{5}{2}\theta_{12}\theta_{23}\right)G_2\right\}
\end{aligned}\right\} \quad (3)$$

$$\left.\begin{aligned}
\frac{n_{12}}{\sqrt{p}} &= \theta_{12} - \frac{\theta^3_{12}}{6r^3_1} + \frac{\theta^4_{12}dr_1}{4r^4_1 d\theta} + \frac{\theta^5_{12}}{120r^6_1}(1+3F_1) - \frac{\theta^6_{12}dr}{24r^7_1 d\theta}(1-G_1)\\
\frac{n_{23}}{\sqrt{p}} &= \theta_{23} - \frac{\theta^3_{23}}{6r^3_1} + \frac{\theta^3_{23}(\theta_{13}+\theta_{12})dr_1}{4r^4_1 dr} + \frac{\theta^3_{23}}{120r^6_1}\left\{\theta^3_{23} + (3\theta^2_{23} + 10\theta_{12}\theta_{13})F_1\right\}\\
&\quad - \frac{\theta^3_{23}(\theta_{12}+\theta_{13})dr_1}{24r^7_1 d\theta}\left\{\theta^2_{23} + \theta_{12}\theta_{13} - \left(\theta^2_{23} + \frac{5}{2}\theta_{12}\theta_{23}\right)G_1\right\}\\
\frac{n_{13}}{\sqrt{p}} &= \theta_{13} - \frac{\theta^3_{13}}{6r^3_1} + \frac{\theta^4_{13}dr_1}{4r^4_1 d\theta} + \frac{\theta^5_{13}}{120r^6_1}(1+3F_1) - \frac{\theta^6_{13}dr_1}{24r^7_1}(1-G_1)
\end{aligned}\right\} \quad (4)$$

$$\left.\begin{aligned}
\frac{n_{12}}{\sqrt{p}} &= \theta_{12} - \frac{\theta^3_{12}}{6r^3_3} - \frac{\theta^3_{12}(\theta_{13}+\theta_{23})dr_3}{4r^4_3 d\theta} + \frac{\theta^3_{12}}{120r^6_3}\left\{\theta^2_{12} + (3\theta^2_{12} + 10\theta_{13}\theta_{23})F_3\right\}\\
&\quad + \frac{\theta^3_{12}(\theta_{13}+\theta_{23})dr_3}{24r^7_3 d\theta}\left\{\theta^2_{12} + \theta_{13}\theta_{23} - \left(\theta^2_{12} + \frac{5}{2}\theta_{13}\theta_{23}\right)G_3\right\}\\
\frac{n_{23}}{\sqrt{p}} &= \theta_{23} - \frac{\theta^3_{23}}{6r^3_3} - \frac{\theta^4_{23}dr_3}{4r^4_3 d\theta} + \frac{\theta^5_{23}}{120r^6_3}(1+3F_3) + \frac{\theta^6_{23}dr_3}{24r^7_3 d\theta}(1-G_3)\\
\frac{n_{13}}{\sqrt{p}} &= \theta_{13} - \frac{\theta^3_{13}}{6r^3_3} - \frac{\theta^4_{13}dr_3}{4r^4_3 d\theta} + \frac{\theta^5_{13}}{120r^6_3}(1+3F_3) + \frac{\theta^6_{13}dr_3}{24r^7_3 d\theta}(1-G_3)
\end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Ciascuna delle nove equazioni dei gruppi (3) (4) (5) potrebbe adunque dare il valore del parametro ritenendo fino ai termini di sesto ordine. Ma nei secondi membri di tali equazioni entrano le derivate, prima e seconda del raggio vettore, rispetto al tempo, e conviene che tali derivate spariscano dalle formole. Per far ciò si tenga in primo luogo presente che se fra le tre prime equazioni del gruppo (3) si ritengano i soli tre primi termini dei secondi membri, fino ai termini cioè che son moltiplicati per le quarte potenze del tempo, eliminando fra dette tre equazioni le quantità $\sqrt{p}$ e $\frac{dr_2}{4r^4_2 d\theta}$, si ha la equazione rimarchevole

$$\frac{\theta_{23}}{r^3_1} + \frac{\theta_{12}}{r^3_3} = \frac{\theta_{13}}{r^3_2} \quad (6)$$

scomparendo dalle formole i simboli n_{12}, n_{13}, n_{23} (Vedi mem. cit.).

Ciò posto, ove si sviluppino $\frac{1}{r^3_1}$ e $\frac{1}{r^3_3}$ in funzione di $\frac{1}{r^3_2}$ e del tempo, si avrà

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{r^3_1} &= \frac{1}{r^3_2} - \theta_{12}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_2} \\ \frac{1}{r^3_3} &= \frac{1}{r^3_2} + \theta_{23}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_2} \end{aligned}\right\}, \tag{7}$$

le quali moltiplicate rispettivamente per θ_{23} e per θ_{12} e sommate insieme, dànno immediatamente la (6).

Si vede perciò che assumendo i sviluppi come nelle (7), è lo stesso come ritenere fino ai termini di quarto ordine nel gruppo (3). Lo stesso sarebbe avvenuto ove si fossero adoperati i gruppi (4) o (5). Ove dunque si assumano i sviluppi

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{r^3_1} &= \frac{1}{r^3_2} - \theta_{12}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_2} + \frac{\theta^2_{12}}{2}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_2} \\ \frac{1}{r^3_3} &= \frac{1}{r^3_2} + \theta_{23}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_2} + \frac{\theta^2_{23}}{2}\frac{d}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_2} \end{aligned}\right\} \tag{8}$$

avverrà come se nei secondi membri dei gruppi (3) (4) (5) si fossero ritenuti (per lo meno) anche i termini di quinto ordine. In ciò che segue sarà nostro proposito eliminare le derivate prima e seconda del primo e terzo raggio vettore, ed è perciò che faremo uso delle formole seguenti:

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{r^3_2} &= \frac{1}{r^3_1} + \theta_{12}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1} + \frac{\theta^2_{12}}{2}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_1} \\ \frac{1}{r^3_3} &= \frac{1}{r^3_1} + \theta_{13}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1} + \frac{\theta^2_{13}}{2}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_1} \end{aligned}\right\} \tag{9}$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{r^3_1} &= \frac{1}{r^3_3} - \theta_{13}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3} + \frac{\theta^2_{13}}{2}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_3} \\ \frac{1}{r^3_2} &= \frac{1}{r^3_3} - \theta_{23}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3} + \frac{\theta^2_{23}}{2}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_3} \end{aligned}\right\} \tag{10}$$

dalle equazioni (9) si ricava

$$\left.\begin{aligned} \theta_{12}\theta_{13}\theta_{23}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1} &= \frac{\theta^2_{13}}{r^3_2} - \frac{\theta^2_{13}}{r^3_1} + \frac{\theta^2_{12}}{r^3_1} - \frac{\theta^2_{12}}{r^3_3} \\ \frac{1}{2}\theta_{12}\theta_{13}\theta_{23}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_1} &= \frac{\theta_{23}}{r^3_1} + \frac{\theta_{12}}{r^3_3} - \frac{\theta_{13}}{r^3_2} \end{aligned}\right\} \tag{11}$$

e dalle (10) si ottiene

$$\left.\begin{aligned} \theta_{12}\theta_{13}\theta_{23}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3} &= -\frac{\theta^2_{13}}{r^3_2} + \frac{\theta^2_{13}}{r^3_3} - \frac{\theta^2_{23}}{r^3_3} + \frac{\theta^2_{23}}{r^3_1} \\ \frac{1}{2}\theta_{12}\theta_{13}\theta_{23}\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_3} &= \frac{\theta_{23}}{r^3_1} + \frac{\theta_{12}}{r^3_3} - \frac{\theta_{13}}{r^3_2} \end{aligned}\right\}. \tag{12}$$

Inoltre nei secondi membri delle equazioni dei gruppi (3) e (5) possiamo sostituire a $\frac{dr_1}{4r^4_1 d\theta}$ e $\frac{dr_3}{4r^4_3 d\theta}$ rispettivamente $-\frac{1}{12}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1}$, e $-\frac{1}{12}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3}$. Così ancora si ha, tenendo presente la prima delle (2)

$$\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_1} = -\frac{F_1}{r^6_1}, \quad \frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_3} = -\frac{F_3}{r^6_3} \tag{13}$$

*

e per le seconde equazioni dei gruppi (11) e (12) si trova essere $\frac{F_1}{r^6_1}=\frac{F_3}{r^6_3}$ fino ai termini di quinto ordine inclusivamente. È ancora $\frac{F_1}{r^6_1}=\frac{F_2}{r^6_2}=\frac{F_3}{r^6_3}$. Vedi equ. (*b*) del 2° lav. cit.

Nella memoria da me presentata all'Accademia de' Lincei nella tornata del 6 maggio 1877 essendomi proposto di ottenere il valore del parametro col ritenere fino ai termini di quinto ordine, la riunione delle terze equazioni dei gruppi (4) e (5), dalle quali si erano esclusi i termini aventi per fattori rispettivamente $1-G_1$ e $1-G_3$, hanno dato la relazione (1) che era lo scopo finale del lavoro. In questo è necessario far entrare anche i termini ove figurano G_1 e G_3, e quindi è d'uopo esprimere anche tali simboli in funzione di raggi vettori e tempi.

In primo luogo, tenuta presente la seconda delle (2) è facile trovare

$$\left.\begin{aligned} G_1&=2r_1^6\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_1}-\frac{16}{9}r^9_1\left(\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1}\right)^2\\ G_3&=2r_3^6\frac{d^2}{d\theta^2}\frac{1}{r^3_3}-\frac{16}{9}r^9_3\left(\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3}\right)^2\end{aligned}\right\} \tag{14}$$

e tenendo poi conto delle equazioni (11) e (12), si ricava

$$\left.\begin{aligned} \theta^2_{12}\theta^2_{13}\theta^2_{23}G_1&=4r^6_1\left(\frac{\theta_{23}}{r^3_1}+\frac{\theta_{12}}{r^3_3}-\frac{\theta_{13}}{r^3_3}\right)\theta_{12}\theta_{13}\theta_{23}-\frac{16}{9}r^9_1\left(\frac{\theta^2_{13}}{r^3_2}-\frac{\theta^2_{13}}{r^3_1}+\frac{\theta^2_{12}}{r^3_1}-\frac{\theta^2_{12}}{r^3_3}\right)^2\\ \theta^2_{12}\theta^2_{13}\theta^2_{23}G_3&=4r^6_3\left(\frac{\theta_{23}}{r^3_1}+\frac{\theta_{12}}{r^3_3}-\frac{\theta_{13}}{r^3_2}\right)\theta_{12}\theta_{13}\theta_{23}-\frac{16}{9}r^9_3\left(-\frac{\theta^2_{13}}{r^3_2}+\frac{\theta^2_{13}}{r^3_3}-\frac{\theta^2_{23}}{r^3_3}+\frac{\theta^2_{23}}{r^3_1}\right)^2\end{aligned}\right\}. \tag{15}$$

Si vede intanto che il termine di sesto ordine, il quale si presenta allorchè si fa la riunione delle terze equazioni dei gruppi (4) e (5), è dato dalla espressione

$$\frac{\theta^6_{13}}{144}\left\{\frac{1}{r^3_1}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1}(1-G_1)-\frac{1}{r^3_3}\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3}(1-G_3)\right\}. \tag{16}$$

Avendosi ora i valori di G_1 e G_3 in funzione di raggi vettori e tempi dalle (15), ed i valori di $\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_1}$ e $\frac{d}{d\theta}\frac{1}{r^3_3}$ dalle prime delle (11) e (12) anche in funzione di raggi vettori e tempi, si vede che il termine richiesto di sesto ordine si può avere in funzione di queste stesse quantità.

Invece di limitarsi a calcolare il termine di sesto ordine, è preferibile, tenendo presente il gruppo delle equazioni (3), trovare direttamente l'equazione che dà il valore di $\sqrt{p}$ esatto fino ai termini di sesto ordine compresi. Infatti, ove la prima delle (3) moltiplicata per θ^6_{23} si aggiunga alla seconda moltiplicata per θ^6_{12}, si avrà

$$\frac{\theta^6_{23}n_{12}+\theta^6_{12}n_{23}}{\sqrt{p}}=\theta_{12}\theta_{23}(\theta^5_{23}+\theta^5_{12})-\frac{\theta^3_{12}\theta^3_{23}(\theta^3_{12}+\theta^3_{23})}{6r^3_2}+\frac{\theta^4_{23}\theta^4_{12}(\theta^2_{12}-\theta^2_{23})dr_2}{4r^4_2d\theta}+\frac{\theta^5_{12}\theta^5_{23}\theta_{13}}{120r^6_2}(1+3F_2) \tag{17}$$

così ancora dal gruppo delle (4), sottraendo dalla terza moltiplicata per θ^6_{12}, la prima moltiplicata per θ^6_{13}, si ottiene collo stesso grado di approssimazione

$$\frac{\theta^6_{12}n_{13}-\theta^6_{12}n_{12}}{\sqrt{p}}=\theta_{13}\theta_{12}(\theta^5_{12}-\theta^5_{13})-\frac{\theta^3_{12}\theta^3_{13}(\theta^3_{12}-\theta^3_{13})}{6r^3_1}+\frac{\theta^4_{12}\theta^4_{13}(\theta^2_{12}-\theta^2_{13})dr_1}{4r^4_1d\theta}-\frac{\theta^5_{13}\theta^5_{12}\theta_{23}}{120r^6_1}(1+3F_1) \tag{18}$$

finalmente dalle equazioni seconda e terza del gruppo (5) viene

$$\frac{\theta^6_{23}n_{13}-\theta^6_{13}n_{23}}{\sqrt{p}}=\theta_{13}\theta_{23}(\theta^5_{23}-\theta^5_{13})-\frac{\theta^3_{23}\theta^3_{13}(\theta^3_{23}-\theta^3_{13})}{6r^3_3}-\frac{\theta^4_{13}\theta^4_{23}(\theta^2_{23}-\theta^2_{13})dr_3}{4r^4_3d\theta}-\frac{\theta^5_{13}\theta^5_{23}\theta_{12}}{120r^6_3}(1+3F_3). \tag{19}$$

I valori dei simboli $\frac{dr}{r^4 d\theta}$ ed F che figurano nelle equazioni (17) (18) (19) son forniti delle equazioni (11) (12) e (13) in funzione de' tempi e raggi vettori.

Nel calcolo delle orbite delle stelle doppie da una estesa serie di osservazioni, adoperando il prezioso metodo di Herschel per la preparazione dei dati, è noto che ai tempi $t_1\, t_2\, t_3 \ldots$ si possono assegnare le distanze $\rho_1\, \rho_2\, \rho_3 \ldots$ e gli angoli di posizione $\varphi_1\, \varphi_2\, \varphi_3 \ldots$ (Vedi mia memoria nel Vol. V degli *Atti*, Anno 1872). Ora i tempi si prendono ordinariamente equidistanti, talchè nella equazione terza del gruppo (3) si ha $\theta_{12} = \theta_{23}$, e $\theta_{13} = 2\,\theta_{12}$. Si ha in tal caso

$$\frac{n_{13}}{\sqrt{p}} = \theta_{13} - \frac{\theta^3_{13}}{6\, r^3_2} + \frac{\theta^5_{13}}{120\, r^6_2} + \frac{\theta^5_{13}}{240}\, \frac{F_2}{r^6_2}; \tag{20}$$

ora avendosi

$$-\frac{F_2}{r^6_2} = \frac{d^2}{d\theta^2} \frac{1}{r^2_2} = \frac{2}{\theta_{12}\, \theta_{23}\, \theta_{13}} \left(\frac{\theta_{12}}{r^3_3} + \frac{\theta_{23}}{r^3_1} - \frac{\theta_{13}}{r^3_2} \right),$$

fatte le riduzioni, e sostituendo nella (20) il valore $\frac{F_2}{r^6_2}$, verrà

$$\frac{n_{13}}{\sqrt{p}} = \theta_{13} - \frac{\theta^3_{13}}{60} \left(\frac{1}{r^3_1} + \frac{1}{r^3_3} + \frac{8}{r^3_2} \right) + \frac{\theta^5_{13}}{120\, r^6_2}$$

equazione esatta fino ai termini di sesto ordine compresi.

finita stampare il dì 2 ottobre 1877

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

SOPRA UNA TRASFORMAZIONE DI VARIABILI

MEMORIA

del Socio Ordinario ANNIBALE DE GASPARIS

letta nell' adunanza del dì 10 novembre 1877

PARTE PRIMA

In un lavoro pubblicato trenta anni fa nel nostro Rendiconto Accademico, mi sono occupato delle espressioni analitiche delle rette staccate sugli assi dalla tangente ad una curva, e di quelle staccate sui tre assi dal piano tangente ad una superficie. Ripigliando quelle ricerche mi sono accorto che i risultati potevano estendersi ad un numero qualunque di variabili, e che si presentavano relazioni rimarchevoli fra due sistemi d'incognite, relazioni che sussistendo generalmente qualunque sia il rapporto, o l'equazione che abbia luogo nel primo sistema, fa sperare che possano indagarsi dai matematici teoremi più generali, e di più utile applicazione di quello che a me finora è riuscito di fare.

Abbiasi l'equazione

$$f(x_1\, x_2\, x_3 \ldots x_n)=0 \tag{1}$$

e si ponga

$$(X'-x_1)\frac{df}{dx_1}+(X''-x_2)\frac{df}{dx_2}\ldots+(X^{(n)}-x_n)\frac{df}{dx_n}=0 \tag{2}$$

indichiamo con X_q ciò che diventa $X^{(q)}$ allorchè tutte le altre X della precedente equazione sono zero, avremo

$$\left.\begin{array}{l}
X_1\dfrac{df}{dx_1}=x_1\dfrac{df}{dx_1}+x_2\dfrac{df}{dx_2}+x_3\dfrac{df}{dx_3}\ldots+x_n\dfrac{df}{dx_n}\\
X_2\dfrac{df}{dx_2}=x_1\dfrac{df}{dx_1}+x_2\dfrac{df}{dx_2}+x_3\dfrac{df}{dx_3}\ldots+x_n\dfrac{df}{dx_n}\\
X_3\dfrac{df}{dx_3}=x_1\dfrac{df}{dx_1}+x_2\dfrac{df}{dx_2}+x_3\dfrac{df}{dx_3}\ldots+x_n\dfrac{df}{dx_n}\\
\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\\
\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\quad\cdot\\
X_n\dfrac{df}{dx_n}=x_1\dfrac{df}{dx_1}+x_2\dfrac{df}{dx_2}+x_3\dfrac{df}{dx_3}\ldots+x_n\dfrac{df}{dx_n}
\end{array}\right\}. \tag{3}$$

Si ricava da queste relazioni che

$$X_q \frac{df}{dx_q} = X_r \frac{df}{dx_r} . \tag{4}$$

Una qualunque delle (3), per esempio la prima, può ancora scriversi diversamente sostituendo ai rapporti delle $\frac{df}{dx}$ i rapporti delle X ricavati dalla equazione (4), e così avremo

$$X_1 = x_1 + \frac{x_2 X_1}{X_2} + \frac{x_3 X_1}{X_3} + \frac{x_4 X_1}{X_4} \ldots + \frac{x_n X_1}{X_n} \tag{5}$$

che equivale alle altre tre

$$X_1 X_2 X_3 \ldots X_n = x_1 X_2 X_3 \ldots X_n + X_1 x_2 X_3 X_4 \ldots X_n + X_1 X_2 x_3 \ldots X_n \ldots + X_1 X_2 X_3 \ldots x_n \tag{5}$$

ovvero

$$\frac{1}{x_1 x_2 x_3 \ldots x_n} = \frac{1}{X_1 x_2 x_3 \ldots x_n} + \frac{1}{x_1 X_2 x_3 \ldots x_n} + \frac{1}{x_1 x_2 X_3 x_4 \ldots x_n} \ldots + \frac{1}{x_1 x_2 x_3 \ldots X_n} \tag{5}$$

ovvero

$$1 = \frac{x_1}{X_1} + \frac{x_2}{X_2} + \frac{x_3}{X_3} \ldots + \frac{x_n}{X_n} , \tag{5}$$

queste ultime equazioni rimangono inalterate ove ai valori $x_1 x_2 x_3 \ldots x_n$ si sostituiscano rispettivamente i valori inversi di $X_1 X_2 X_3 \ldots X_n$, e viceversa.

Inoltre l'equazione (1) differenziata conduce all'altra

$$\frac{df}{dx_1} dx_1 + \frac{df}{dx_2} dx_2 + \frac{df}{dx_3} dx_3 \ldots + \frac{df}{dx_n} dx_n = 0 \tag{6}$$

ritenendo ora la x_1 esser funzione delle altre, e queste ultime come variabili indipendenti, ponendo ancora

$$p_{12} = \left(\frac{dx_1}{dx_2}\right), p_{13} = \left(\frac{dx_1}{dx_3}\right) \ldots p_{1n} = \left(\frac{dx_1}{dx_n}\right) ; \tag{7}$$

ove l'equazione (1) s'intenda risoluta rispetto ad x_1, avremo differenziando

$$dx_1 = \left(\frac{dx_1}{dx_2}\right) dx_2 + \left(\frac{dx_1}{dx_3}\right) dx_3 \ldots + \left(\frac{dx_1}{dx_3}\right) dx_n \tag{8}$$

ovvero

$$dx_1 = p_{12} dx_2 + p_{13} dx_3 + p_{14} dx_4 \ldots + p_{1n} dx_n ;$$

ponendo nelle (6) questo valore di dx_1, verrà

$$\left.\begin{aligned} &\frac{df}{dx_1} \left\{ p_{12} dx_2 + p_{13} dx_3 + p_{14} dx_4 \ldots + p_{1n} dx_n \right\} \\ &+ \frac{df}{dx_2} dx_2 + \frac{df}{dx_3} dx_3 + \frac{df}{dx} dx_4 \ldots \frac{df}{dx_n} dx_n \end{aligned}\right\} = 0 \tag{9}$$

ovvero

$$\left\{\frac{df}{dx_2}+\frac{df}{dx_1}p_{12}\right\}dx_2+\left\{\frac{df}{dx_3}+\frac{df}{dx_1}p_{13}\right\}dx_3+\left\{\frac{df}{dx_4}+\frac{df}{dx_1}p_{14}\right\}dx_4\ldots+\left\{\frac{df}{dx_n}+\frac{df}{dx_1}p_{1n}\right\}dx_n=0\ ;$$

e poichè quest' ultima deve sussistere quale che sia il rapporto arbitrario dei differenziali dx_2 $dx_3\ldots dx_2$, debbono aver luogo separatamente le equazioni

$$\frac{df}{dx_1}p_{12}+\frac{df}{dx_2}=0;\frac{df}{dx_1}p_{13}+\frac{df}{dx_3}=0\ldots\frac{df}{dx_1}p_{1n}+\frac{df}{dx_n}=0\ .$$

Ove l'equazione (1) si fosse risoluta rispetto ad x_2 assumendo le $x_1\,x_3\,x_4\ldots x_n$ come variabili indipendenti, ponendo allora

$$p_{21}=\left(\frac{dx_2}{dx_1}\right);\ p_{23}=\left(\frac{dx_2}{dx_3}\right)\ldots p_{2n}=\left(\frac{dx_2}{dx_n}\right) \tag{10}$$

avremmo avuto

$$\frac{df}{dx_2}p_{21}+\frac{df}{dx_1}=0;\frac{df}{dx_2}p_{23}+\frac{df}{dx_3}=0\ldots\frac{df}{dx_2}p_{2n}+\frac{df}{dx_n}=0\ .$$

Poichè adunque

$$p_{12}=-\frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}};p_{21}=-\frac{\frac{df}{dx_1}}{\frac{df}{dx_2}}$$

si ha

$$p_{12}\,p_{21}=1,p_{13}\,p_{31}=1;p_{23}\,p_{32}=1$$

ed in generale

$$p_{qr}\,p_{qr}=1\,. \tag{11}$$

È facile ancora dedurre le altre

$$\begin{aligned} &p_{12}\,p_{23}+p_{13}=0 \qquad p_{13}\,p_{32}+p_{12}=0\\ &p_{21}\,p_{13}+p_{23}=0 \qquad p_{23}\,p_{31}+p_{21}=0\\ &p_{31}\,p_{12}+p_{32}=0 \qquad p_{32}\,p_{21}+p_{31}=0\,. \end{aligned} \tag{12}$$

Ciò premesso le equazioni (3) sostituendo ai rapporti delle $\frac{df}{dx}$ le p, diventano

$$\begin{aligned} X_1&=x_1-x_2p_{12}-x_3p_{13}\ldots-x_np_{1n}\\ X_2&=x_2-x_1p_{21}-x_3p_{21}\ldots-x_np_{2n}\\ X_3&=x_3-x_1p_{31}-x_2p_{32}\ldots-x_np_{3n}\\ &\ldots\ldots\ldots\\ &\ldots\ldots\ldots\\ &\ldots\ldots\ldots\\ X_n&=x_n-x_1p_{n1}-x_2p_{n2}\ldots-x_{n-1}p_{n\cdot n-1}\,. \end{aligned} \tag{13}$$

*

Le stesse equazioni (3) possono evidentemente ancora trasformarsi nelle seguenti

$$
\begin{aligned}
X_1 &= x_1 + x_2 \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}} + x_3 \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_1}} \dots + x_n \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_1}} \\
X_2 &= \left\{ x_1 + x_2 \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}} + x_3 \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_1}} \dots + x_n \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_1}} \right\} \frac{\frac{df}{dx_1}}{\frac{df}{dx_2}} \\
X_3 &= \left\{ x_1 + x_2 \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}} + x_3 \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_1}} \dots + x_n \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_1}} \right\} \frac{\frac{df}{dx_1}}{\frac{df}{dx_3}} \\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\
X_2 &= \left\{ x_1 + x_2 \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}} + x_3 \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_1}} \dots + x_n \frac{\frac{df}{dx_8}}{\frac{df}{dx_1}} \right\} \frac{\frac{df}{dx_1}}{\frac{df}{dx_n}}
\end{aligned}
\tag{14}
$$

che equivalgono alle altre

$$
\left.
\begin{aligned}
X_1 &= x_1 - x_2 p_{12} - x_3 p_{13} \dots - x_n p_{1n} \\
X_2 &= (x_1 - x_2 p_{12} - x_3 p_{13} \dots - x_n p_{1n}) p_{21} \\
X_3 &= (x_1 - x_2 p_{12} - x_3 p_{13} \dots - x_n p_{1n}) p_{31} \\
&\dots\dots\dots\dots \\
&\dots\dots\dots\dots \\
&\dots\dots\dots\dots \\
X_2 &= (x_1 - x_2 p_{12} - x_3 p_{13} \dots - x_n p_{1n}) p_{n1}
\end{aligned}
\right\} . \tag{15}
$$

Per l'equazione (4) e per le convenzioni (7) si ha

$$
\frac{df}{dx_q} X_q = \frac{df}{dx_r} X_r \quad ; \quad \frac{df}{dx_q} p_{qr} + \frac{df}{dx_r} = 0
$$

onde si ricaverà $X_q + X_r p_{qr} = 0$, ed allo stesso modo avremmo potuto ricavare l'altra

$$
X_r + X_q p_{rq} = 0 . \tag{16}
$$

Le equazioni (15) dànno

$$
X_1 X_2 X_3 \dots X_n = (x_1 - x_2 p_{12} - x_3 p_{13} \dots - x_2 p_{1n})^n p_{21} p_{31} p_{41} \dots p_{n1}
$$

ed in questa, ove per $p_{21} p_{31} \dots p_{n1}$ si sostituiscano rapporti delle X tratti dalla (16), si ritrova la prima delle (15).

Ove nella equazione (6) ai rapporti delle $\frac{df}{dx}$ si sostituiscano i rapporti delle X dati dall' equazione (4), si otterrà l'altra

$$0=\frac{dx_1}{X_1}+\frac{dx_2}{X_2}+\frac{dx_3}{X_3}\ldots+\frac{dx_n}{X_n} \tag{17}$$

e quest' ultima sussiste tuttavia ove per le x si mettano rispettivamente i valori delle X e viceversa, sarà cioè

$$0=x_1 d\frac{1}{X_1}+x_2 d\frac{1}{X_2}+x_3 d\frac{1}{X_3}\ldots+x_n d\frac{1}{X_n}\,. \tag{18}$$

Differenziando infatti la (5), si ottiene

$$0=\frac{dx_1}{X_1}+\frac{dx_2}{X_2}+\frac{dx_3}{X_3}\ldots+\frac{dx_n}{X_n}$$

$$+x_1 d\frac{1}{X_1}+x_2 d\frac{1}{X_2}+x_3 d\frac{1}{X_3}\ldots+x_n d\frac{1}{X_n}\,.$$

Ora essendo zero la prima riga orizzontale, è zero ancora la seconda, e la (18) resta così dimostrata.

Avremmo potuto seguire altra via, ed è la seguente:

Le equazioni (3), differenziate porgono

$$dX_1=\frac{1}{\frac{df}{dx_1}}\left\{x_1 d\frac{df}{dx_1}+x_2 d\frac{df}{dx_2}\ldots+x_n d\frac{df}{dx_n}\right\}$$

$$+\left\{x_1\frac{df}{dx_1}+x_2\frac{df}{dx_2}\ldots+x_n\frac{df}{dx_n}\right\}d\frac{1}{\frac{df}{dx_1}}$$

$$dX_2=\frac{1}{\frac{df}{dx_2}}\left\{x_1 d\frac{df}{dx_1}+x_2 d\frac{df}{dx_2}\ldots+x_n d\frac{df}{dx_r}\right\}$$

$$\left\{x_1\frac{df}{dx_1}+x_2\frac{df}{dx_2}+\ldots+x_n\frac{df}{dx_n}\right\}d\frac{1}{\frac{df}{dx_2}}$$

. . . . . .

$$dX_n=\frac{1}{\frac{df}{dx_n}}\left\{x_1 d\frac{df}{dx_1}+x_2 d\frac{df}{dx_2}\ldots+x_n d\frac{df}{dx_n}\right\}$$

$$+\left\{x_1\frac{df}{dx_1}+x_2\frac{df}{dx_2}\ldots+x_n\frac{df}{dx_n}\right\}d\frac{1}{\frac{df}{dx_n}}\,.$$

Moltiplicando ora la prima per $x_1\left(\frac{df}{dx_1}\right)^2$, la seconda per $x_2\left(\frac{df}{dx_2}\right)^2$, e così successivamente, sommandole tutte, si trova dopo facili riduzioni

$$0=x_1 dX_1\left(\frac{df}{dx_1}\right)^2+x_2 dX_2\left(\frac{df}{dx_2}\right)^2+\ldots x_n dX_n\left(\frac{df}{dx_n}\right)^2$$

che coll'aiuto della equazione (4) conduce a

$$0 = x_1 \frac{dX_1}{X_1^2} + x_2 \frac{dX_2}{X_2^2} + x_3 \frac{dX_3}{X_3^2} \ldots x_n \frac{dX_n}{X_n^2}$$

ovvero alla

$$0 = x_1 d \frac{1}{X_1} + x_2 d \frac{1}{X_2} + x_3 d \frac{1}{X_3} \ldots + x_n d \frac{1}{X_n}$$

ch'è la (18) proposta a dimostrare.

Le equazioni (3) dànno mercè la differenziazione, e tenuto presente che si ha dalla (1)

$$\frac{df}{dx_1} dx_1 + \frac{df}{dx_2} dx_2 + \frac{df}{dx_3} dx_3 \ldots + \frac{df}{dx_n} dx_n = 0$$

le seguenti relazioni

$$\left.\begin{aligned}
dX_1 &= x_2 d \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}} + x_3 d \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_1}} \ldots + x_n d \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_1}} \\
dX_2 &= x_1 d \frac{\frac{df}{dx_1}}{\frac{df}{dx_2}} + x_3 d \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_2}} \ldots + x_n d \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_2}} \\
dX_3 &= x_1 d \frac{\frac{df}{dx_1}}{\frac{df}{dx_3}} + x_2 d \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_3}} \ldots + x_n d \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_3}}
\end{aligned}\right\} \qquad (19)$$

e così appresso.

Cominciando infatti dalla prima delle (3) viene

$$\frac{df}{dx_1} dX_1 + X_1 d \frac{df}{dx_1} = x_1 d \frac{df}{dx_1} + x_2 d \frac{df}{dx_2} + x_3 d \frac{df}{dx_3} \ldots + x_n d \frac{df}{dx_n},$$

e ponendo in questa il valore di X_1 tratto dalla 1ª delle (3) è

$$dX_1 = \left(x_1 d \frac{df}{dx_1} + x_2 d \frac{df}{dx_2} + x_3 d \frac{df}{dx_3} \ldots x_n d \frac{df}{dx_n} \right) \frac{1}{\frac{df}{dx_1}}$$

$$- \left(x_1 \frac{df}{dx_1} + x_2 \frac{df}{dx_2} + x_3 \frac{df}{dx_2} + \ldots + x_n \frac{df}{dx_n} \right) \frac{1}{\left(\frac{df}{dx_1}\right)^2} d \frac{df}{dx_1},$$

ovvero, moltiplicando tutto per $\left(\frac{df}{dx_1}\right)^2$, sarà

$$\left(\frac{df}{dx_1}\right)^2 dX_1 = x_2 \left(\frac{df}{dx_1} d \frac{df}{dx_2} - \frac{df}{dx_2} d \frac{df}{dx_1} \right) + x_3 \left(\frac{df}{dx_1} d \frac{df}{dx_3} - \frac{df}{dx_3} d \frac{df}{dx_1} \right)$$

$$+ x_4 \left(\frac{df}{dx_1} d \frac{df}{dx_4} - \frac{df}{dx_4} d \frac{df}{dx_1} \right) + \ldots x_n \left(\frac{df}{dx_1} d \frac{df}{dx_n} - \frac{df}{dx_n} d \frac{df}{dx_1} \right)$$

da cui evidentemente si ricava

$$dX_1 = x_2 d \frac{\frac{df}{dx_2}}{\frac{df}{dx_1}} + x_3 d \frac{\frac{df}{dx_3}}{\frac{df}{dx_1}} \ldots + x_n d \frac{\frac{df}{dx_n}}{\frac{df}{dx_1}}$$

che è la prima delle (19). Allo stesso modo per le altre.

Ritenendo le tre variabili $x_1\ x_2\ x_3$, le prime tre equazioni (19), tenendo presente che

$$X_q \frac{df}{dx_q} = X_r \frac{df}{dx_r}$$

possono scriversi, dopo aver tutto diviso per x_1 nel seguente modo.

$$\left.\begin{aligned} \frac{dX_1}{x_1} &= \frac{x_2}{x_1} d \frac{X_1}{X_2} + \frac{x_3}{x_1} d \frac{X_1}{X_3} \\ \frac{dX_2}{x_1} &= d \frac{X_2}{X_1} + \frac{x_3}{x_1} d \frac{X_2}{X_3} \\ \frac{dX_3}{x_1} &= d \frac{X_3}{X_1} + \frac{x_2}{x_1} d \frac{X_3}{X_2} \end{aligned}\right\} . \qquad (20)$$

Dalle equazioni (20) trovando i valori di $\frac{x_2}{x_1}$, $\frac{x_3}{x_1}$ dopo avere eliminata la x, si ha

$$\frac{x_2}{x_1} = -\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_2}} \quad ; \quad \frac{x_3}{x_1} = -\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_3}} .$$

Intanto la prima delle equazioni (5), dopo aver tutto diviso per $x_1\ X_1$, è

$$\frac{1}{x_1} = \frac{1}{X_1} + \frac{x_2}{x_1}\frac{1}{X_2} + \frac{x_3}{x_1}\frac{1}{X_3} ;$$

sostituendo in questa i valori ora trovati di $\frac{x_2}{x_1}$, $\frac{x_3}{x_1}$ si deduce la rimarchevole relazione

$$\frac{1}{x_1} = \frac{1}{X_1} - \frac{1}{X_2}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_2}} - \frac{1}{X_3}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_3}} \qquad (21)$$

e così avremmo trovato ancora

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{x_2} &= \frac{1}{X_2} - \frac{1}{X_1}\frac{d\frac{1}{X_2}}{d\frac{1}{X_1}} - \frac{1}{X_3}\frac{d\frac{1}{X_2}}{d\frac{1}{X_3}} \\ \frac{1}{x_3} &= \frac{1}{X_3} - \frac{1}{X_1}\frac{d\frac{1}{X_3}}{d\frac{1}{X_1}} - \frac{1}{X_2}\frac{d\frac{1}{X_3}}{d\frac{1}{X_2}} \end{aligned}\right\} . \qquad (22)$$

Generalizzando la ricerca fatta colle equazioni (20) è agevole trovare che hanno luogo le seguenti

$$\frac{1}{x_1}=\frac{1}{X_1}-\frac{1}{X_2}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_2}}-\frac{1}{X_3}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_3}}\cdots-\frac{1}{X_n}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_n}}$$

$$\frac{1}{x_2}=-\left\{\frac{1}{X_1}-\frac{1}{X_2}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_2}}-\frac{1}{X_3}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_3}}\cdots-\frac{1}{X_n}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_n}}\right\}\frac{d\frac{1}{X_2}}{d\frac{1}{X_1}}$$

$$\frac{1}{x_3}=-\left\{\frac{1}{X_1}-\frac{1}{X_2}\frac{d\frac{1}{X_2}}{d\frac{1}{X_2}}-\frac{1}{X_3}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_3}}\cdots-\frac{1}{X_n}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_n}}\right\}\frac{d\frac{1}{X_3}}{d\frac{1}{X_1}}$$

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

$$\frac{1}{x_n}=-\left\{\frac{1}{X_1}-\frac{1}{X_2}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_2}}-\frac{1}{X_3}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_3}}\cdots-\frac{1}{X_n}\frac{d\frac{1}{X_1}}{d\frac{1}{X_n}}\right\}\frac{d\frac{1}{X_n}}{d\frac{1}{X_1}}$$

ed in generale

$$\frac{1}{x_r}=\frac{1}{X_r}-\frac{1}{X_1}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_1}}\cdots-\frac{1}{X_{r-1}}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_{r-1}}}-\frac{1}{X_{r+1}}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_{r+1}}}\cdots-\frac{1}{X_n}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_n}} \tag{23}$$

$$\frac{1}{x_q}=-\left\{\frac{1}{X_r}-\frac{1}{X_1}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_1}}\cdots-\frac{1}{X_{r-1}}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_{r-1}}}-\frac{1}{X_{r+1}}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_{r+1}}}\cdots-\frac{1}{X_n}\frac{d\frac{1}{X_r}}{d\frac{1}{X_n}}\right\}\frac{d\frac{1}{X_q}}{d\frac{1}{X_r}} \tag{24}$$

e così le x_m si trovano alla lor volta espresse per mezzo delle X_m. Infatti alla (23) fa riscontro l'altra

$$X_r=x_r-x_1\left(\frac{dx_r}{dx_1}\right)-x_2\left(\frac{dx_r}{dx_2}\right)\cdots-x_{r-1}\left(\frac{dx_r}{dx_r}\right)-x_{r+1}\left(\frac{dx_r}{dx_{r+1}}\right)\cdots-x_n\left(\frac{dx_r}{dx_n}\right)$$

che si ricava dalle (13) ed alla (24) l'altra

$$X_q=-\left\{x_r-x_1\left(\frac{dx_r}{dx_1}\right)-x_2\left(\frac{dx_r}{dx_2}\right)\cdots-x_{r-1}\left(\frac{dx_r}{dx_{r-1}}\right)-x_{r+1}\left(\frac{dx_r}{dx_{r+1}}\right)\cdots-x_n\left(\frac{dx_r}{dx_n}\right)\right\}\left(\frac{dx_q}{dx_r}\right)$$

che si deduce tenendo presente l'equazione (16).

Altre rimarchevoli relazioni esistono fra i due sistemi di variabili che esporrò in una seconda parte.

Per ora mi limito a far notare che ove la equazione data

$$f(x_1 x_2 x_3 \ldots x_n)=0$$

sia omogenea rispetto alle variabili $x_1 x_2 x_3 \ldots x_n$, i valori di $X_1 X_2 X_3 \ldots X_n$ si annullano.

---

finita stampare il dì 24 novembre 1877

ATTI DELLA R. ACCADEMIA

DELLE SCIENZE FISICHE E MATEMATICHE

INTORNO ALLA BALENA PRESA IN TARANTO NEL FEBBRAJO 1877

MEMORIA

del Dottor FRANCESCO GASCO

letta nell'adunanza del dì 3 novembre 1877

PREFAZIONE

Nello scorso inverno, ognuno se lo rammenta, fu catturata nel Golfo di Taranto la prima vera Balena, per quanto si sappia, comparsa nel Mediterraneo. Appena il compianto Prof. Panceri ne ricevette la notizia, con ammirabile sollecitudine prese gli opportuni accordi col signor Rettore dell'Università, Prof. Arcangelo Scacchi, e fece partire alla volta di Taranto il Prof. Francesco Lucarelli ed il custode Vincenzo Coppola, entrambi addetti a questo R. Gabinetto d'Anatomia comparata.

Nell'interesse della scienza S. E. il Ministro per la P. Istruzione a sua volta s'affrettò ad avvertire il Prefetto di Lecce che nessuna cura si risparmiasse per la conservazione dello scheletro di quel cetaceo ed a rivolgersi, parimente con dispaccio telegrafico, al signor Rettore dell'Università di Napoli affinchè invitasse « il Prof. Panceri ad andare o a mandare subito un « assistente di sua confidenza perchè riferisce sulla convenienza e sulle condizioni dell' acquisto « osteologico ».

Nel suo desiderio S. E. il Ministro era stato prevenuto.

Il Cav. Lucarelli e V. Coppola già stavano sezionando in Taranto l'interessante misticeto e ben presto ne spedirono a Napoli il cuore, un pezzo d'esofago, di stomaco e di polmone, gli occhi, parte dell'apparato riproduttivo e varî saggi di cute. Tutte queste parti furono diligentemente esaminate dal Prof. Panceri che aveva la ferma intenzione di descriverle ed illustrarle, e tutto egli pose in opera per sottrarle alla corruzione che già erasi manifestata.

In seguito a premurose e molteplici pratiche intavolate dal Comm. Panceri e continuate dal signor Rettore Scacchi e dal Cav. Lucarelli, la Commissione, cui in Taranto era stato affidato l'incarico della vendita dello scheletro, secondando saggiamente il desiderio tanto del Ministro per la P. Istruzione, quanto del signor Rettore di codesta Università, deliberò che fra i concorrenti all'acquisto dello scheletro l'Ateneo Napoletano avesse la preferenza.

Quando lo scheletro del misticeto giunse in Napoli, la scienza piangeva la grave perdita del Prof. Paolo Panceri. Mancato ai vivi quest'eminente naturalista il signor Rettore Scacchi volle a me affidare il grato ed onorevole incarico di studiare, descrivere e convenientemente illustrare lo scheletro della Balena di Taranto che è senza dubbio uno dei più belli e preziosi ornamenti del R. Gabinetto zootomico a cui ho l'onore di appartenere.

Nutro fiducia che i Chiarissimi Socî di questa Reale Accademia vorranno accogliere il mio

lavoro colla stessa benevolenza che già ebbi a sperimentare in altra occasione, e rimetto al giudizio dei Cetologi se pari all'importanza, alla nobiltà del còmpito sia stata la mia cura nel trattare un argomento che la morte così bruscamente strappava di mano all'ottimo maestro Paolo Panceri.

ARRIVO E MORTE DELLA BALENA A TARANTO

Nel mattino del 9 Febbrajo prossimo passato fu avvertita la presenza del cetaceo nel Golfo di Taranto a circa tre chilometri di distanza dalla città, e precisamente in vicinanza della *Torre d' Ajala* posta sulla spiaggia orientale del Golfo.

Molto probabilmente il cetaceo era ivi giunto passando tra l'isola di San Paolo ed il Faro San Vito. Il primo pescatore, che se n'accorse, lo ritenne per una barca capovolta. Ma nell'avvicinarsi maggiormente scoprì che si trattava di un *mostro marino* che in quel momento era fermo e quasi quasi confondevasi cogli scogli di cui quella costa è tutta gremita. Dando uno sguardo intorno, il pescatore scoprì a breve distanza un'altra barchetta e chiamò in suo aiuto due altri compagni. Ma la prudenza consigliò loro di non accostarsi troppo a quell'enorme *pesce*.

Movendo poscia verso Taranto la Balena procedeva così lentamente ed a così breve distanza dalla spiaggia che le due barchette la poterono senza difficoltà accompagnare, e chi stava a terra ne riconosceva agevolmente la forma.

È noto che il mar piccolo di Taranto è in comunicazione col Golfo per mezzo di due canali. Uno di essi è dai Tarantini chiamato il *Fosso;* l'altro *Canale della Cittadella.* Sul primo v' ha il ponte di Lecce, sul secondo il ponte di Napoli.

Giunta la Balena all'imboccatura del *Fosso* vi si arrestò per una quindicina di minuti. Era l'ora del riflusso. La Balena ripetutamente tentò di penetrare nel canale dirigendosi contro la corrente, ma ne fu sempre impedita dai pali così detti di *posta*, che stanno sull'entrata del canale e che servono per la pesca delle dorate (*Chrysophrys aurata*, Cuv. e Val.) e del *pesce marmoro* (*Pagellus mormyrus*, Cuv. e Val.).

La sentinella del *Castello* diede l'avviso dell'arrivo del mostro marino, su cui il capitano addetto alla Reclusione militare scaricò le prime due fucilate: a queste tennero ben presto dietro quelle di due altri tiratori tarantini.

Frattanto vola per la città la strepitosa notizia: la popolazione si precipita sul Corso Vittorio Emanuele e corre alla ringhiera per far conoscenza coll'ospite straordinario. I più intrepidi dan di piglio alle armi d'ogni sorta e corrono in cerca di barcajuoli.

La Balena, non potendo penetrare nel *Fosso,* rasentando gli scogli che difendono il Castello ed il Corso Vittorio Emanuele, raggiunge e doppia il *Torrione.* Essa, sempre lentamente avanzandosi, penetra nel porto e, movendo contro la corrente di riflusso, cerca d'insinuarsi nel *Canale della Cittadella.* Ma sia per la presenza di numerose barche, sia per le fucilate, che su di essa scaricavansi, arrivata e trattenutasi alcuni minuti presso la *Dogana Regia,* ove poco mancò che non s'arrenasse, mutando direzione, prese a muoversi verso l'isolotto di *San Nicola* passando al sud dello scoglio dei *tonni*, che dista dalla Dogana Regia intorno a 300 metri.

La seguivano e la fiancheggiavano nella sua lenta corsa oltre 30 barchette, dalle quali in vicinanza dell'isolotto di *San Nicola* il malcapitato cetaceo ricevette centinaja di colpi di fucile e di rivoltella. Mentre tutti erano di avviso che, oltrepassato l'isolotto summenzionato, la Balena avrebbe preso il largo, questa, rifacendo un tratto del cammino, ritorna verso lo scoglio e la punta dei tonni, arrestandosi in vicinanza del *Convento dei Cappuccini*, dove, cresciuto il numero delle barche, crebbero pure di numero le schioppettate. Ma qui i tiratori si convinsero che le palle dei loro fucili e rivoltelle non avevano su quell'enorme bersaglio effetto di sorta. La Balena non se ne dava per intesa.

Vi fu in quell'ora un po' di confusione. Più che le sferzate caudali della Balena, molti pa-

ventavano il piombo dei compagni, poichè tra i buoni formicolavano anche tiratori che nel maneggio del fucile lasciavano molto a desiderare.

Cessato lo sparo il signor Francesco Pavone arditamente le si accosta e le vibra un potente colpo di fiocina. La Balena, colla fiocina conficcata dietro il capo, innalza la coda e con essa percuote, spezza, affonda la barca del suo feritore, il quale fu coi due compagni tosto raccolto da alcuni soldati della R. Marina.

Vista l'inutilità delle fiocine, il signor Emanuele Scialpi ricorse alle cartucce di dinamite. Le prime due furono da lui gettate di fianco al cetaceo, mentre era quasi fermo, ma il loro scoppio non ebbe il risultato che si attendeva. Allora il signor Scialpi, con raro coraggio, fa dirigere la sua barca contro il capo della Balena deciso a lanciare una terza cartuccia entro la bocca che essa ritmicamente apriva e chiudeva. La Balena lentamente nuotava e la cartuccia, caduta davanti al muso, scoppiò mentr' essa v'era sopra col capo.

Commosso, tramortito dalla violenta detonazione, il misticeto si capovolse e più non si mosse. È morto! È morto! Si grida da tutte le parti, e lo Scialpi è applaudito. Le barche, che dopo la lezione toccata al Pavone si tenevano ad una prudente distanza, furono sollecite ad avanzarsi accerchiandolo. Il valoroso Vincenzo Marinò ed altri suoi compagni, valendosi di funi fornite dall'equipaggio di un brigantino genovese, ne cingono con più giri il corpo per poterlo successivamente trarre sulla costa, sulla quale s'erano raccolti intorno a 2000 spettatori.

Trascorsi venti minuti, la Balena riacquista i sensi, ripiglia la posizione normale e s' agita energicamente; in men che lo dico, si libera dalle funi ed inalberando ripetute volte la coda percuote con violenza, capovolge, e spezza parecchie barche. Una decina di marinai piglia un bagno inaspettato.

Liberatasi dalle funi e rotto il cerchio delle barche, che la stringevano davvicino, la Balena con una velocità sorprendente s'allontanò dalla spiaggia dirigendosi verso il faro S. Vito, che dista a un dipresso dodici chilometri dal porto. Barcajuoli, marinai e tiratori rimasero dolorosamente sorpresi di quella violenta risurrezione, di quella precipitosa fuga. Dopo quattro ore di fatiche e perigli loro sfuggiva inaspettatamente di mano l'adiposa preda.

Ma era scritto che quella Balena, smarrita la via, avesse a Taranto la sua tomba. Divero, percorsi quattrocento metri circa, essa con la stessa velocità torna indietro, rientra e traversa il porto, raggiunge la Dogana Regia e s'arrena proprio nello stesso luogo che aveva visitato alcune ore prima. Le piccole barche ritornano, volando, anch' esse nel porto: eccole tutte nuovamente attorno al naufrago volontario.

Accorrono e s'affollano spettatori sulla vasta piazza della Dogana, sulle mura, sui bastimenti, sulle barche. Per qualche tempo tutti vociferano, o consigliano o schiamazzano, insomma la fu una vera Babele.

Vuolsi qui menzionare uno strano incidente idrostatico. Anche il lungo molo della Dogana, la cui larghezza non giunge ai due metri, erasi in pochi istanti gremito di curiosi. La Balena, sentendosi prigioniera, prese a dibattersi furiosamente. Sferzando l' acqua colla sua larghissima pinna caudale spaventa ed inaffia abbondantemente le prime file di osservatori, che prudentemente ed istintivamente indietreggiano. A quanti loro seguono manca il terreno. Essi, gridando, precipitano nell' acqua trascinandovi quelli che li precedono, cui s' erano aggrappati per evitare la caduta. Fu un tonfo ed un lamento generale. Fortunatamente la profondità dell'acqua e l'altezza del molo non superano il metro e quel bagno in Febbrajo non ebbe funeste conseguenze.

Pescatori e marinai temendo che si rinnovasse il fatto precedente, il che è dire lo svincolarsi dalle funi, furono solleciti ad assicurare l' animale con più forti legature.

A Vincenzo Marinò ed all' equipaggio di due brigantini l' uno di Gaeta, l' altro di Genova riuscì finalmente di legare con una grossa gomena la formidabile coda, che senza interruzione il misticeto inalberava e precipitosamente faceva ricadere.

Mentre con grande fatica e con maggior periglio le si lega la coda, due pescatori nell' intento di soffocarla, salgono sul capo della Balena e s' affrettano a conficcare in uno sfiatatojo un

palo più lungo d'un metro e del diametro d'un decimetro circa. — Picchiavano su quell'enorme turacciolo a tutta forza e senza dubbio avrebbero spezzato le ossa nasali od intermascellari se prontamente e con lodevolissimo consiglio non interveniva il Cav. Sebastio Barone Santacroce che, ponendo mente all'importanza scientifica dello scheletro, trovò modo d'impedire che quel palo tropp'oltre s'insinuasse.

Quando la Balena tirata per la coda giunse sulla spiaggia presso l'Ufficio della Sanità marittima, battevano le 8 p. m. Le profonde ferite che colle scuri erano state fatte su d'uno sfiatatojo e che per quasi due centimetri s'approfondarono sul margine superiore dell'osso intermascellare sinistro, ed il palo conficcato nell'altro sfiatatojo non impedivano punto la respirazione. Il rumore, che accompagnava l'atto espiratorio, era tale da superare in intensità il muggíto d'un toro. S'avvertiva anche alla distanza di 200 metri. Liberata dalle funi, la Balena a quando a quando sollevava il capo e spalancava tanto la bocca che non solo si scorgeva l'intiero sistema dei fanoni, ma anche i mediani, più lunghi, colla loro estremità accennavano a voler uscir fuori dell'altissimo labbro inferiore. Verso la mezzanotte sbattè un'ultima volta la coda e morì.

In quella sera v'era riunione del Consiglio Comunale. L'assessore Villani, dopo aver fatta la relazione di quanto era avvenuto relativamente alla cattura della Balena, propose che si nominasse tosto una Commissione coll'incarico di trarre da quel cetaceo il maggior introito possibile a beneficio di quanti avevano preso parte attiva alla pesca.

Risultarono eletti i Signori Giovanni Villani presidente, Cataldo de Tullio, Edoardo Baroni, Francesco Pavone, e Stefano Berardi.

Lasciata l'aula municipale il signor Villani ritorna presso la Balena e dà le opportune disposizioni per l'erezione d'un recinto che la nascondesse agli occhi degl'importuni ed impedisse, segnatamente ai pescatori troppo zelanti, di valersi lì per lì della scure per farla in pezzi e trarne il grasso, poco curandosi della conservazione dello scheletro.

Nel mattino del giorno seguente (10 febbrajo) lo steccato era compiuto. Sulla porta d'ingresso leggevasi: *Balena Nordkaper*. L'egregio Ferdinando Hueber, consultando nel corso della notte descrizioni e figure di cetacei, era giunto a questa determinazione specifica. E l'Hueber aveva veramente colpito nel segno.

Alle 10 a. m. il signor Villani fu sollecito ad inviare due telegrammi uno in Napoli al Prof. P. Panceri per avvertirlo che s'era « preso un *grandissimo cetaceo* che si riteneva pel *Nordkaper degli Svedesi* »; l'altro in Lecce al signor Raffaele Santovito, coll'incarico di annunziare lo straordinario avvenimento sul giornale « *Il Cittadino Leccese* » affinchè da tutta la Provincia accorressero visitatori in Taranto.

E questi vennero in grande numero. Il prezzo d'entrata nello steccato non oltrepassava i venti centesimi, e la somma che si raccolse fu di Lire 747.

Da Taranto il Sotto-Prefetto G. Alvisi notificò a sua volta il fatto, telegrafando, al Prefetto di Lecce. Questi fece tosto telegrafare la notizia della straordinaria pesca al Ministero degl'Interni ed a quello della Pubblica Istruzione, i quali s'affrettarono a rispondere che non si risparmiassero cure per la conservazione dello scheletro.

Letto il telegramma, il Prof. Panceri non perdè un istante. Presi gli opportuni accordi col Chiarissimo signor Rettore dell'Università, egli avvertiva con dispaccio telegrafico l'Assessore Villani, che due persone addette a questo R. Gabinetto di Anatomia comparata, il Cav. F. Lucarelli ed il custode Vincenzo Coppola, partivano subito alla volta di Taranto.

Per meglio apprezzare con quanta sollecitudine il Prof. Panceri, il Rettore dell'Università e S. E. il Ministro per la Pubblica Istruzione abbiano agito per trar partito di quella Balena nell'interesse della scienza, giova qui segnalare anche il telegramma che il giorno 12 Febbrajo S. E. il Ministro inviava al Rettore della R. Università di Napoli.

« Un grande cetaceo ha dato in secco a Taranto. Il Prefetto di Lecce domanda se il Mini-
« stero intenda acquistarlo ed il sollecito invio di qualche persona per trattare e fare quanto oc-
« corra per la conservazione dell'animale. Inviti il Professore Panceri ad andare o a mandare

« subito un assistente di sua confidenza perchè riferisca sulla convenienza e sulle condizioni « dell' acquisto. Ella avvisi il Ministero ed il Prefetto della partenza. Pel Ministro. Ferrati ».

Il Rettore dell' Università rispondeva al Ministro col seguente dispaccio telegrafico:

« Il Coadjutore Lucarelli ed il preparatore Coppola sono partiti avantieri per Taranto « con istruzioni di Panceri e raccomandazioni del Rettore al Prefetto. Il Rettorato ha antici- « pato lire 500. Lucarelli telegrafa che lavorasi intorno alla Balena; che il Municipio desidera « lo scheletro; che spera di persuaderlo per la cessione, esponendo i dettagli domani. Panceri « ed io preghiamo il Ministro per l' autorizzazione della spesa straordinaria in lire due mila ».

L' 11, dopo mezzogiorno, l' addome della Balena erasi grandemente tumefatto: molti temevano di uno scoppio, ed il Presidente Villani ed altri membri della Commissione fecero praticare tre aperture su ciascun lato, dalle quali sprigionossi con veemenza e puzza insopportabile una grande massa aeriforme che eccitò il vomito e consigliò la fuga a molte persone che in quell' ora stavano dentro ed attorno allo steccato [1]).

Molti erano pure d' avviso che per la pubblica igiene quel puzzolente cetaceo si fosse senz'altro indugio fatto in pezzi per raccoglierne il grasso. Il signor Villani, desiderando grandemente che il Prof. Lucarelli lo vedesse intatto, trovò modo di calmare le apprensioni, adoperando, per disinfettare, una grande quantità di solfato di calce e di acido fenico.

Alle 7 p. m. del giorno 11, il Dottor Lucarelli giungeva a Taranto, ansiosamente atteso dal signor Villani, e da parecchi altri Consiglieri, coi quali recavasi direttamente presso l'Ufficio della Sanità Marittima per far conoscenza e *prendere possesso* del misticeto. Riconosciuta la mancanza di pinna dorsale e di pieghe sul ventre, il Dott. Lucarelli si convinse tosto che si trattava di una vera Balena. Egli s' affrettò a dimandare se qualche fotografo ne aveva ritratto la forma, e, sentendo che in quei giorni il fotografo di Taranto erasi recato a Lecce, con felicissimo pensiero fece vive istanze perchè fosse chiamato un valente disegnatore per farne uno schizzo esatto.

Il Presidente Villani e gli altri membri della Commissione mandarono subito in cerca del pittore signor Errico Marrullier, il quale ben volentieri accettò il delicato incarico. Il Prof. Marrullier, che già ne aveva fatto per conto suo un primo abbozzo, alla presenza del Prof. Lucarelli, dell' assessore Villani, del signor F. Hueber, del Preside della Scuola nautica signor Baroni, ecc., prese nuovamente le necessarie dimensioni ed eseguì un secondo schizzo dal vero, non tralasciando tutti i necessarî dettagli per un completo disegno. Dall' acquarello veramente prezioso che il Prof. Marrullier volle con rara generosità mandarmi in dono, fu tratta la figura che accompagna questa memoria.

La presenza del Prof. Lucarelli e del custode Vincenzo Coppola, valente preparatore, fu di molto giovamento, poichè essi diligentemente diressero, prendendovi parte attiva, l' anatomia del cetaceo, affinchè i visceri, per quanto era possibile, i fanoni e le più piccole e più delicate ossa fossero per bene conservate. Il Dottor Lucarelli durante il suo soggiorno in Taranto non tralasciò di far molteplici pratiche per ottenere dal Municipio che lo scheletro fosse tosto concesso al Gabinetto di Anatomia comparata di questa Università. Egli, d' accordo col Direttore Panceri, offriva al Municipio in cambio una collezione d' oggetti di Storia naturale adatta per un Liceo o per l' Istituto tecnico. Più d' un Consigliere tarantino era disposto ad aderire all' invito, ad accettare la seducente proposta del Comm. Panceri e del Cav. Lucarelli: ma essendosi il misticeto fin dal primo giorno riconosciuto proprietà dei pescatori, il Municipio non aveva libertà d'azione e, la Commissione, dovendo procedere cautamente, fu costretta a dichiarare che lo scheletro sarebbe stato ceduto al miglior offerente.

Dopo avere ripetutamente suggerito alla Commissione i migliori provvedimenti per la macerazione e conservazione dello scheletro, nella sera del 14 Febbrajo il Prof. Lucarelli era di

[1]) La Balena morta cade presto in putrefazione. Un giorno dopo è già trasformata in una massa orribilmente enfiata e fungosa. Sovente capita che i gas sprigionantisi nel cadavere lo facciano scoppiare con un rumore di tuono, emanandosi così un puzzo intollerabile—A. E. Brehm, *La vita degli animali*, Vol. II, p. 867. Torino 1871.

ritorno in Napoli portando seco due botti ferrate contenenti il cuore, la laringe, un pezzo di trachea, di polmone, di stomaco, gli occhi, parte della vagina colle mammelle e parecchi frammenti di cute.

Per arrestare la putrefazione che non ostanti gli antisettici usati a profusione, già era incominciata, segnatamente nel cuore, il Prof. Panceri fece subito trasportare nel suo laboratorio una grossa botte che fu convenientemente riempita di spirito di vino. In essa, dopo averne segnate le dimensioni e fatto uno schizzo della direzione ed origine dei tronchi vascolari principali, che gli doveva servire per una futura comunicazione, egli fece per lo appunto immergere innanzi tutto l'enorme e poco maneggevole cuore mantenendovelo quasi in sospensione.

In Taranto nè Lucarelli nè Coppola dimenticarono di quale importanza erano gli apparati uditivi. Staccati che furono dal cranio, essi li misero entrambi in disparte ancora forniti di una porzione dei loro muscoli; ma l'assessore Villani, augurandosi che presto fosse partito alla volta di Napoli tutto lo scheletro, loro non permise di prenderli.

Nel giorno 12 e 13 era intensa e veramente intollerabile la puzza che emanava dallo scheletro, dai visceri, dai muscoli, dall'alto strato di fango insanguinato, su cui sezionavasi la Balena, non ostante le centinaja di secchi d'acqua che sul cadavere e sul suolo di continuo versavansi per ragione igienica.

Sulla collina detta il *Traccio,* alla distanza di due chilometri da quella spiaggia, il presidente della Commissione con provvido consiglio s'affrettò a far scavare parecchie fosse profonde quattro metri. Fatto coi visceri e coi muscoli alternati colla calce uno strato alto un metro, esse vennero colmate con altri tre metri di terra. Sul sito poi, che era stato occupato dalla Balena, fu sparso un carro di calce viva e molti chilogrammi di ipoclorito di calcio e di acido solforico.

Il candido e compatto strato di adipe sottocutaneo, il cui spessore era in media di due decimetri, fu a pezzi a pezzi staccato da 18 persone, le quali lavorarono indefessamente per oltre 24 ore. Trasportato nella fabbrica d'olio del Cav. Giacomo Molco, che gentilmente offrì le sue caldaje per liquefarlo e depurarlo, si ottennero 3521 chilogrammi di *olio di pesce.*

Se ne riempirono 19 botti che furono vendute per la somma di lire 1503 nette di spese.

L'incarico della conservazione e della macerazione dello scheletro fu dalla Commissione affidato all'egregio signor Ferdinando Hueber che disimpegnò con energía, intelligenza e generale soddisfazione il non lieve ufficio.

I due sistemi di fanoni, che Coppola aveva colla più grande attenzione staccato intieri dalle ossa mascellari, furono immersi in una soluzione d'allume: le due pinne pettorali e gli apparecchi uditivi furono posti entro una soluzione di allume calcinato e tutto il resto dello scheletro, chiuso in grandi casse, fu trasportato e posto a macerare nelle acque del *Galeso*, piccolo fiume che mette foce nel mar piccolo di Taranto [1]).

Appena il Dottor Lucarelli presentò il suo rapporto, in cui chiaramente si esponeva che lo scheletro apparteneva realmente ad una vera Balena; che esso era proprietà dei pescatori [2]) e non del Municipio di Taranto e che sarebbe appartenuto al miglior offerente, il Prof. Panceri animato dal più vivo desiderio di acquistarlo, descriverlo e convenientemente illustrarlo nell'interesse della scienza e dell'Italia, fece nuove istanze d'accordo col signor Rettore per ottenere il chiesto fondo straordinario e l'autorizzazione di procedere senza indugio alla compera del medesimo.

Il Ministro accolse favorevolmente la relazione e l'istanza del Prof. Panceri, e rispose il 3 Marzo al Rettore col seguente telegramma: «Autorizzo la Signoria Vostra per l'acquisto dello

[1]) Chi abbia vaghezza di leggere un brillante, piacevollissimo articolo intorno all'arrivo, alla caccia, alla morte, alle dimensioni ecc. di questa Balena, cerchi il *Corriere di Taranto* del 18 Febbrajo. Questo articolo del signor Avvocato Filippo Ricciardi fu in seguito riprodotto da altri giornali tra cui la *Gazzetta del Popolo* di Torino (22 Febbrajo) e trovasi pure inserito in una recente memoria del Chiarissimo Prof. Comm. Giovanni Capellini dal titolo: *Notizie della Balena di Taranto confrontata con quelle della Nuova Zelanda e con talune fossili del Belgio e della Toscana. Con tre tavole.* Memorie dell'Acc. delle Sc. dell'Ist. di Bologna. Serie III, Tomo VII. Bologna 1877.

[2]) I pescatori riconosciuti proprietari della Balena erano 270 e non 800 come piacque al Comm. Capellini di asserire nella memoria summenzionata.

« scheletro del cetaceo non oltrepassando le lire mille. Provvedesi alle altre spese indicatemi ».

Ponendo mente alle spese d' imballaggio e di trasporto (oltre 400 lire) del pesante sistema osseo, il Prof. Panceri offrì alla Commissione di Taranto la somma di lire 750. E questo fu proprio l'ultimo atto, l'ultima disposizione del Prof. Panceri riguardante l'incremento delle collezioni del Gabinetto scientifico da lui fondato e per sedici anni con tanta affezione e sapienza diretto. Quattro giorni dopo l'offerta summenzionata l'illustre naturalista aveva cessato di vivere.

La Commissione era lì lì der aderire, ma riflettendo che anche i Direttori dei Gabinetti zootomici di Firenze e di Pavia avevano manifestato l'intenzione di acquistar quello scheletro e volendo saggiamente evitare qualsiasi osservazione poco benevola per parte dei 270 pescatori che n'erano i proprietarî, deliberò, prima di accettare l'offerta del Comm. Panceri, di far lo sperimento dell'asta pubblica.

Questo seguì il giorno 18 Marzo. Lo Scheletro fu posto a pubblico incanto per lire 1000, ma non vi fu alcun offerente. Allora la Commissione stabilì di lasciar trascorrere alcuni giorni e di procedere ad un secondo sperimento, che ebbe luogo il 1° Aprile. Come il precedente, andò anch'esso deserto non essendosi presentato neppure un oblatore.

Conosciuto questo secondo risultato negativo dell' asta pubblica, da tutti in Napoli, facendo assegnamento su quanto aveva reiteratamente promesso il Presidente Villani, si attendeva l'avviso che lo scheletro della Balena di Taranto era stato definitivamente aggiudicato all' Università di Napoli per 750 lire colle spese d'imballaggio e trasporto a carico della Università stessa. E non fu di conseguenza, nè piccola nè piacevole la sorpresa del personale addetto a questo R. Gabinetto d'Anatomia comparata nell' apprendere da una lettera diretta dal Villani al Prof. Lucarelli, che l'Ateneo napoletano, dopo tante premure per giungere al possesso di quello scheletro, correva il più grande rischio di perderlo.

Lascio ora la parola al Comm. G. Capellini [1]).

« Verso la fine di marzo, pensando di approfittare delle vacanze di Pasqua per studiare lo « scheletro del misticeto, di cui mi premeva di poter precisare la specie (ritenendo pur sempre « che fosse una balenottera), scrissi al signor Sindaco Pupini, per sapere se, arrivando a Ta- « ranto nei primi giorni di Aprile, avrei potuto appagare quel mio desiderio. In seguito a gra- « ziosa risposta affermativa, mi recai colà il 2 Aprile in compagnia del Cav. Botti e, mercè le « premure gentili del sig. Sindaco, del sig. Hueber, del sig. De Cataldo rappresentante la « Commissione incaricata della vendita di quanto si riferiva alla Balena in quistione, potei « senza indugio incominciare le mie osservazioni. Appena mi furono mostrati gli arti e gli ap- « parati dell' udito mi accertai che, sebbene il misticeto non fosse niente affatto riferibile ad al- « cuna delle specie sopraricordate (Balena bereale « Nordkaper »—*Balaena rostrata*—*Balaena* « *mysticetus,* ovvero Balena Australiana detta ancora Nord-Caper) era però una vera balena, « oggetto quindi della più alta importanza per la geografia zoologica.

« Desiderando di non perdere la bella opportunità di annunziare al mondo scientifico con « quali specie viventi e fossili potesse compararsi la prima balena che, in tempi storici è stata « catturata nel Bacino del Mediterraneo; dopo avere studiate le poche ossa che si trovavano in « Taranto, accompagnato dalle gentili persone sopra ricordate, con una barca del signor De Ca- « taldo mi recai nel vicino fiume per esaminare il rimanente dello scheletro che era ancora in « macerazione.

« Sotto la sferza d'un sole ardente e malgrado la puzza nauseante che emanava da quelle « ossa allorchè venivano estratte dall' acqua, sino a sera mi trattenni in mezzo al fiume, misu- « rando, disegnando, notando quanto doveva servirmi per gli opportuni confronti.

« Meravigliandomi che un animale di tanta importanza non fosse stato acquistato intero per « uno dei nostri Musei e che a tal uopo non fossero stati fatti in tempo serî e premurosi impe- « gni [2]), dolente di dover constatare anche qualche smarrimento di ossa preziose per la scien-

[1]) G. Capellini, Memoria cit., pag. 8-9-10 e 13-14.

[2]) È strano che il Prof. Capellini non fosse per nulla informato delle premurose pratiche fatte dall' Università di Napoli.

« za [1]), pensai di offrire una somma perchè la Commissione che era stata incaricata della ven-
« dita si risolvesse a liberarsi da ulteriori noje per quello scheletro, pel quale il sig. Hueber
« si era già date tante premure.

« Dopo essermi consigliato con il signor Sotto-prefetto Alvisi e con l'amico Botti, pensai
« di fare alla Commissione una proposta ed una prima offerta. Proposi di acquistare io stesso,
« nell'interesse della scienza e dell'Italia, lo scheletro della Balena, coll'intendimento di com-
« pierne con maggior comodo lo studio e la illustrazione, obbligandomi a rimettere lo scheletro
« stesso al Museo di Napoli o a quello di Roma, o di Firenze o di Bologna, secondochè avrebbe
« desiderato S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione, quando però fossi stato rimborsato delle
« 1200 lire che offrivo in prezzo ».

Il Presidente della Commissione G. Villani che, subito dopo il secondo sperimento dell'asta pubblica (seguíto nel 1° Aprile), aveva dovuto per urgenti affari allontanarsi da Taranto, non era ancora di ritorno il giorno 5 in cui il Comm. Capellini fece la nuova offerta. Avvertito con dispaccio telegrafico, immediatamente restituivasi a Taranto. Ma prima di accettare l'offerta del Comm. Capellini (maggiore di quella di Napoli di 200 lire), Villani osservò che era conveniente avvisarne l'Università di Napoli, non dovendosi punto saltar a piè pari le molteplici trattative aperte precedentemente col Comm. Panceri, col Cav. Lucarelli e col sig. Senatore Arcangelo Scacchi, Rettore dell'Università.

L'Università di Napoli, egli disse, è quella che prima si mosse, è l'unica che fece una ragionevolissima offerta fin dai primi di marzo e che noi fummo lì lì per tosto accettare. Io non reputo conveniente, per quanta deferenza si possa avere verso il Chiar.mo Prof. Capellini, di tagliar corto colle molteplici pratiche avviate coll'Università napoletana per la sola differenza di 200 lire, segnatamente quando si consideri che s'era convenuto di trattare definitivamente con Napoli qualora anche il secondo esperimento dell'asta pubblica fosse fallito.

Sospesa pel momento ogni deliberazione, nella sera del 5 Aprile si riferì al Comm. Capellini, che era sulle mosse per lasciar Taranto e recarsi a Lecce, che in Lecce la Commissione gli avrebbe fatto conoscere quale deliberazione pigliava sul proposito.

Il giorno 6 si riunì la Commissione. La discussione fu lunga ed animata. Il signor Villani nuovamente perorò in favore di Napoli.

Con lettera del 7 Aprile l'egregio assessore Villani con pieno accordo dei componenti la Commissione, così scriveva al Cav. F. Lucarelli, incaricato della Direzione del Gabinetto.

« Qual Presidente della Commissione della Balena vi notifico che ieri si riunì la Commis-
« sione alla presenza del signor Sindaco e si venne alla seguente deliberazione, cioè darsi la pre-
« ferenza all'Università di Napoli essendo stata la prima a mettersi in trattativa, però contro il
« pagamento di lire 1200, messo lo scheletro ed imballato su questa stazione ferroviaria, giusta
« l'offerta del Prof. Capellini, il quale insiste ad avere una risposta e sollecitamente ».

Il giorno 8, appena il signor Rettore ebbe cognizione della lettera del Presidente Villani, dispose che immediatamente il Prof. Lucarelli inviasse il seguente telegramma:

« Il Rettore acquista la Balena per lire 1200. Spedirò il custode per assistere l'imballaggio.
« Attendo risposta ».

E la Commissione, secondando pienamente tanto il desiderio di S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione, quanto quello del Chiarissimo signor Rettore, diede saggiamente la preferenza all'Università di Napoli con questa risposta telegrafica al Cav. Lucarelli:

« Vi resta venduto lo scheletro per lire 1200 franco di porto da questa stazione. La Com-
« missione prega concederlo al Prof. Capellini per studiarlo ».

È superfluo il ricordare che dal canto suo il Prof. Lucarelli faceva subito sapere alla Commissione che non si poteva per ora permettere che lo scheletro si fosse per alcuni mesi trasportato a Bologna: che in Napoli v'era chi ansiosamente l'aspettava per istudiarlo, e che qualora il

[1]) Giova qui tosto il riferire che lo smarrimento di ossa preziose per la scienza constatato dall'esimio paleontologo riguardava soltanto tre *ossicini* dell'apparato uditivo, cioè i due martelli ed un'incudine.

Chiarissimo Prof. Capellini desiderasse sempre studiarlo a sua volta, poteva fare col Rettore di questa R. Università quelle pratiche che meglio reputava convenienti pel suo scopo.

Giunsero successivamente in Taranto altre più vantaggiose proposte del Comm. Capellini: arrivò da Roma l'offerta di 1500 lire del Chiarissimo Prof. Boll; ma cosa fatta capo ha. Il pomo della discordia era già definitivamente proprietà dell' Ateneo Napoletano.

Giova qui l'aggiungere che parecchi giorni dopo che era stata accettata la seconda offerta dell'Università di Napoli, il signor F. Hueber ricevette in Taranto una lettera del Dottor Julius Kreug Prof. in *Ober Döbling* presso Vienna, che non faceva alcuna offerta per l' acquisto dello scheletro, ma si raccomandava solo per avere possibilmente pezzi di cute, di muscoli, di nervi.

Torna ad onore tanto del signor Sindaco, Dott. Vincenzo Pupino, quanto dei componenti la Commissione incaricata della vendita del cetaceo il non aver neppur pensato di aprire trattative con Musei stranieri. Certamente a Parigi, a Lovanio, a Londra e via dicendo, lo scheletro d'una vera Balena egregiamente macerato, ed a cui mancano solo alcuni ossicini, sarebbe stato acquistato per molte migliaia di lire [1]).

Sta bene che le ossa di questa Balena morta a Taranto, l'unica vera Balena, per quel che si sappia, catturata nel Mediterraneo, riposino nel R. Gabinetto zootomico partenopeo accanto ai sette scheletri completi di sei altre specie di cetacei dagli eminenti naturalisti Stefano Delle Chiaje e Paolo Panceri con somma cura raccolte.

Prima di esporre a questo nobile Consesso il risultato delle mie ricerche, segnatamente osteologiche, intorno alla Balena di Taranto, mi si permetta di ringraziare e di attestare qui la mia viva riconoscenza all'assessore Giovanni Villani, ed al mio collega Cav. F. Lucarelli, che mi fornirono cortesemente le più dettagliate notizie sull' arrivo, sulla caccia, sulla morte, sulla sezione anatomica ecc., del Misticeto: al Prof. Enrico Marrullier, che volle mandarmi in dono il disegno del cetaceo tratto diligentemente dal vero: al Cav. Eugenio Petersen che gentilmente eseguiva oltre 60 vedute fotografiche delle varie parti dello scheletro: ai Chiarissimi Professori E. Cornalia, M. Lessona, S. Ricchiardi, E. H. Giglioli, A. Dohrn, A. Costa, A. Targioni-Tozzetti, Pietro Pavesi, Guelfo Cavanna e Guglielmo Guiscardi che con isquisita cortesia posero a mia disposizione importanti pubblicazioni cetologiche e m'inviarono per confronto gli apparati uditivi della *Balaena mysticetus*, L., della *B. biscayensis*, Eschricht, della *B. australis*, Desmoulins, e della *B. antarctica*, Gray: apparati che, come ben mostrarono gli studî dell'eminente cetologo Van Beneden, sono di grande aiuto nella determinazione generica e specifica dei misticeti.

Al Chiarissimo Rettore di questa R. Università, Senatore Arcangelo Scacchi, che volle a me affidato l'onorevole e grato incarico di studiare e d' illustrare uno dei più belli ornamenti del Gabinetto anatomico a cui ho l'onore di appartenere, la mia gratitudine non verrà mai meno. Nessuno ignora che, mancato ai vivi Paolo Panceri, alla perspicacia, all'autorevole consiglio, all' azione pronta, energica del Rettore Scacchi l'Ateneo Napoletano deve il preziosissimo acquisto.

[1]) Oltre i signori Tarantini già segnalati in questa mia relazione, m'incombe l'obbligo di rammentare i nomi delle seguenti persone che a loro volta gareggiarono di zelo nella straordinaria pesca. Il primo pescatore che s'accorse della Balena mentre era presso la Torre d'Ayala fu Angelo Bianco. Il capitano Eugenio Gerra ed il tenente Vincenzo Scialpi furono i primi a prendere di mira coi loro fucili il gigante oceanico giunto all'imboccatura del *Fosso*. Carmine Fiore e Stefano Barbanti sono i due soldati della Marina Reale che, stando sotto gli ordini del Comandante del porto, Cav. Gaetano Magliano, raccolsero Francesco Pavone e due altri suoi compagni la cui barchetta fu la prima ad essere percossa e spezzata dalla formidabile coda del misticeto. Giovanni Antonio Matarazzo, comandante il brigantino «Ferdinandeo» di Gaeta, e Giovanni Battista Maggio, comandante di un brigantino genovese, furono quelli che insieme al marinaio Vincenzo Marinò e ai due equipaggi dei brigantini predetti riuscirono a legare l'irrequieta coda della Balena dopo che aveva dato in secco, e a dichiarare di colpo—ma indarno—che il cetaceo loro s'apparteneva giusta l'adagio marinaresco: *chi ne lega la coda è il proprietario del pesce.*

LA BALENA DI TARANTO È LA BALENA DEI BASCHI

(BALAENA BISCAYENSIS, Eschricht)

I primi balenieri d'Europa furono i Baschi. Fin dal principio del secolo decimo essi davano la caccia ad una balena, tutta nera, che nei mesi invernali visitava la baja di Biscaglia e la Manica. Vuolsi che nella caccia della balena i Baschi abbiano fatto uso dell'*arpone* verso l'anno 1330 [1]). Da una Vita di Sant'Arnoldo pare però che l'uso dell'arpone rimonti al secolo XI [2]). Dai Baschi successivamente appresero a lanciar l'arpone contro la stessa balena gli Olandesi, che la denominarono Nordkaper, i Danesi, i Norvegiani, gl'Inglesi e via dicendo. Conseguenza d'una caccia accanita, sterminatrice fu la scomparsa della balena lungo le coste occidentali di Europa. Ma gli arditi Baschi, incoraggiati dal successo, traversano bel bello l'Atlantico e muovono guerra al Nordkaper anche lungo le coste orientali d'America, spingendosi sino a Terra Nova, nei cui paraggi questa specie soggiornava durante i mesi estivi.

È superfluo il rammentare che di là dell'Atlantico ai balenieri venuti d'Europa s'aggiunsero gli Americani. Ovunque rapidamente decresce il numero delle balene proprie della zona temperata dell'Atlantico settentrionale: la loro caccia perde, non ha più importanza: forzatamente i valorosi Baschi nel secolo decimosesto rinunziano al maneggio dell'arpone. *Le baleinier basque a disparu avec la baleine qui porte son nom* (Van Beneden).

È noto che gli Olandesi, liberatisi dal dominio spagnuolo, e desiderosi di prender parte colle altre nazioni al commercio d'Oriente, prevedendo il sommo vantaggio della scoperta d'un passaggio all'India ed alla Cina pel nord-est, compirono sul cadere del secolo decimosesto (1594-95-96) parecchi importantissimi viaggi artici. È noto che collo Spitzberg essi scoprirono un' altra balena più grande di quella cacciata per l'addietro: scoprirono la balena della Groenlandia (*B. mysticetus*, L.) specie eminentemente nordica che fu a sua volta animosamente perseguitata, e nel volgere di due secoli quasi letteralmente distrutta tanto nei paraggi dello Spitzberg, quanto nello stretto di Davis e nella baja o mar di Baffin.

Un celebre naturalista, Giorgio Cuvier, fu d'avviso che la balena dei Baschi avesse mutato stazione; che, perseguitata nelle regioni temperate dell'Atlantico, si fosse rifugiata tra i ghiacci al di là del cerchio polare artico. Molti zoologi sottoscrissero a questa opinione dell'illustre maestro: essi, ammettendo la *Balaena mysticetus*, considerarono il Nordkaper come una specie nominale, immaginaria che bisognava radiare dai cataloghi.

Fatto singolare, della balena più anticamente nota non figurava nei Musei d'Europa uno scheletro, un cranio, un osso. Ma alcuni sommi cetologi non divisero l'opinione di Cuvier, non ammisero che la balena della Groenlandia fosse la balena cacciata dai Baschi, il Nordkaper degli Olandesi.

Studiando diligentemente la distribuzione geografica della *B. mysticetus*, due eminenti professori di Copenaghen, Eschricht e Reinhardt, s'avvidero che questa non si separa mai dai ghiacci polari; e negli stabilimenti di pesca danesi raccolsero irrefragabili prove che, da oltre un secolo, ogni anno nella stessa stagione, negli stessi giorni essa visitava nelle sue migrazioni costantemente gli stessi paraggi lungo la costa occidentale della Groenlandia. Eschricht e Reinhardt vennero alla conclusione che la *B. mysticetus* non poteva essere la specie cacciata dai Baschi [3]).

[1]) Van Beneden et Paul Gervais — *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*, pag. 91.

[2]) Noël de la Morinière — *Histoire générale des pêches anciennes et modernes.*

[3]) Intorno all'importanza dello studio dell'esatta ripartizione geografica, delle costanti migrazioni e conseguentemente delle varie specie di vere balene così s'esprime il Prof. P. Fischer in una sua interessante memoria dal titolo: *Documents pour servir à l'histoire de la Baleine des Basques (Balaena biscayensis).* — *Ann. des Sc. nat.* 5e série, T. XV, 1872.

« La révision des Baleines franches est toute moderne. Elle est due, en grande partie, aux recherches patientes et sagaces d'Eschricht, qui inaugura un nouveau système d'études de ces animaux, en démontrant, de la manière la plus nette, que leurs migrations sont constantes,

Consultando d'altra parte antichi e preziosissimi manoscritti e le opere di Rondelet (1554), Antony Parkhurst (1578), Alberto il Grande (1495), Vincenzo de Beauvais, Cleirac (1661), Duhamel (1779), Pontoppidan, Chemnitz, Zorgdrager ed altri, si venne a sapere che nell'Atlantico settentrionale i balenieri ed i negozianti di fanoni distinguevano per bene due specie di balene. L'una più piccola, più svelta, più irrequieta, dai fanoni più corti, dal corpo ricoperto di cirripedi, propria delle regioni temperate; l'altra più voluminosa, con fanoni di molto più lunghi, priva sempre di conchiglie (cirripedi) sul capo e sul dorso, propria delle regioni artiche. La prima senza abbandonare mai l'area di diffusione del Gulf-Stream raggiunge nell'estate il banco di Terra Nova ed il sud dell'Islanda: la seconda solo nell'inverno si lascia vedere al nord di quest'isola e tocca il 65° di latitudine boreale lungo la costa occidentale della Groenlandia. È una vera eccezione se talvolta la *Balaena mysticetus* nelle sue escursioni invernali, seguendo la corrente fredda della Groenlandia orientale, ovvero quella del Labrador giunge cogli *icebergs* a latitudini minori [1]).

Giova qui tosto l'aggiungere che, perseguitato per ben sette secoli dai balenieri d'Europa e d'America, il Nordkaper si credette, ma non fu per buona ventura totalmente distrutto.

Negli ultimi tre secoli, dopochè il baleniere basco era scomparso, nel golfo di Guascogna a quando a quando fecero naufragio o furono realmente catturati nel corso dell'inverno alcuni Nordkaper.

Nel 1680, verso la metà del mese di Febbrajo al nord-ovest dell'isola di Ré uno ne diede in secco lungo metri 15,43. Era femmina ed il Seignette, medico nell'isola Rochelle che diligentemente l'esaminò e sezionò, ne diede interessanti ragguagli [2]).

Nel mese di Febbrajo del 1764 fece naufragio sulla spiaggia di Saint-Jean de Luz un altro Nordkaper femmina [3]). Era questa accompagnata dal suo balenotto che fu preso coll'arpone e che secondo De la Courtaudière che lo misurò, aveva la lunghezza di 25 piedi (m. 8, 125).

F. Piet [4]) ed Eschricht [5]) ci diedero successivamente notizie di due altri casi di Balene naufragate l'una nel Febbrajo 1811, lunga 10 metri circa, sulla costa di Herbaudière; l'altra nel 25 Febbrajo 1852 sulla spiaggia di Soulac. Quest'ultima per la sua avanzata putrefazione fu tosto abbruciata.

Le balene summenzionate non furono però oggetto d'esame e di studio per nessun zoologo, e nessuna parte del loro scheletro fu conservata. Questo fatto agevolmente ci fa comprendere come mai il celebre Cuvier e molti altri naturalisti non abbiano ammesso che nell'Atlantico settentrionale avesse vissuto, o vivesse un'altra specie di Balena diversa da quella della Groenlandia.

Fortunatamente non toccò la stessa sorte all'ultimo Nordkaper catturato nello stesso golfo or sono 27 anni.

qu'elles n'ont jamais varié depuis les premiers jours où des observations ont été faites. Chaque espèce se meut dans un espace limité, qu'elle ne franchit qu'accidentellement; par conséquent, une distribution géographique distincte indique une espèce distincte. Cette méthode, appliquée maintenant par la plupart des cétologues, et en particulier par M.r Van Beneden, permet d'esperer dans un avenir prochain une connaissance parfaite des cinq où six Baleines franches qui sillonnent les mers du globe ».

[1]) Da un manoscritto islandese il Kong-Skug-sio (Specchio reale) del secolo XII si rileva che i balenieri d'Islanda tre secoli prima degli Olandesi conobbero la *Balaena mysticetus*. Infatti, essi distinguevano per bene due specie di balene, l'una che nei mesi invernali compariva al nord dell'isola, fu da loro denominata balena del nord *(nordwall)*; l'altra che compariva al sud dell'Islanda solamente nella primavera e nell'estate, fu da loro chiamata *slätbag*. Questa sola aveva la pelle coperta di conchiglie (cirripedi).

Il *Nordwall* era senza alcun dubbio la *B. mysticetus*, e lo *slätbag* era la *B. biscayensis*.

È certo che anche i Baschi prima degli Olandesi fecero conoscenza colla balena della Groenlandia.

Lorsque les Basques eurent détruit les Baleines qui arrivaient en hiver dans leurs parages, ils cinglèrent vers l'ouest, et atteignirent, en 1372, le banc de Terre-Neuve, où ils aperçurent des Baleines en abondance. Comme l'espèce qu'ils y trouvèrent était différente de celle du golfe de Gascogne, ils la nommèrent *Sardaco Baleac*, qui, en leur langue, signifie *Baleine de troupe*. Telle est l'origine du nom de *Baleine de Sarde*, où simplement *Sarde*.

Continuant leurs explorations, ils arrivèrent au golfe de Saint-Laurent; là ils découvrirent une Baleine différente de la Sarde et bien meilleure. Ils lui imposèrent le nom de *grande Bayaco Baleac*, ou Baleine de la grande Baje—(P. Fischer, *Documents ecc.* Loc. cit.).

La Balena della grande baja era la *B. mysticetus*.

[2]) *Historia Ceti aut Balaenae ad littora Rupellae propulsae.*—(Zodiacus medico-gallicus, annus secundus, auctore Nicolao de Blegny: Genevae 1682, T. 1, pag. 63-67.

[3]) Duhamel, *Traité général des pesches*, 1779.

[4]) F. Piet, *Recherches sur l'île de Noirmoutier*, 2e edit. 1863, p. 243.

[5]) Eschricht, *Développement du questionnaire relatif aux Cétacés (Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 1859, t. XXII, p. 425).

Alcuni marinai di Biarritz nel Gennajo 1854 segnalarono ed invano tentarono di catturare una Balena accompagnata dal suo balenotto che si dirigeva verso la costa spagnuola.

Il 17 dello stesso mese le due balene entrarono nella baja di San Sebastiano: là si diede loro attivamente la caccia, il balenotto ricevette tre arponi e fu preso; la madre potè salvarsi.

Intorno a questa caccia straordinaria narrano Lamaignère [1]) e Fischer [2]) alcuni fatti molto interessanti.

« Quand la Baleine mère vit son petit capturé, loin de fuir, elle fit des efforts inouïs pour le délivrer, décrivant un cercle autour des chaloupes sans leur faire aucun mal: tantôt elle étreignait le Baleineau sous ses terribles nageoires et s'afforcait de l'entrainer au loin: tantôt elle plongeait avec lui, disparaissait, et se montrait bientôt à quelque distance. Mais l'entreprise n'était pas facile, les lignes étaient solides et les trois harpons bien assurés.

« Enfin, dans un dernier effort, la Baleine brisa d'un coup de queue les lignes de pêche, et emporta au loin le Baleineau, qui laissait une longue trainée de sang. Le lendemain, le corps du Baleineau, ayant été rencontré en mer par une barque de Guetaria, fu remorqué à Saint-Sébastien.

« La Baleine suivit le corps de son petit et entra dans la conche de Saint-Sébastien: elle y séjourna six heures, malgré les coups de fusil qu'on lui tira, et disparut le lendemain ».

Di quale importanza fosse per la scienza quel balenotto e quali speranze e quali timori suscitasse nell'animo del sommo cetologo Eschricht, maestrevolmente ce lo racconta il chiarissimo Prof. Van Beneden [3]).

« Le docteur Monedero, qui était sur les lieux, en fit un bon dessin en couleur, et le cadavre fu dépecé pour en conserver les os. Le dessin fut ensuite lithographié, et, grâce au docteur Bazin de Bordeaux et au professeur Geffroy, qui comprenaient l'un et l'autre l'importance de cette capture pour la cétologie, un exemplaire de la lithographie fut remis entre les mains d'Eschricht.

« Eschricht réconnut à l'instant que le cétacé de Saint-Sébastien était une vraie baleine, et non pas une balénoptère, mais une baleine toute différente de l'espèce du Groënland. Peut-être est-ce un descendant des Nordcaper, se dit-il, et le Nordcaper ne serait donc pas éteint.

« Eschricht m'écrivit le 16 octobre 1857:—Personne n'a donc été frappé encore par l'accident de Saint-Sébastien. Ah! que c'est bien! C'est donc moi, je l'espère, qui en prouverai toute l'importance pour l'histoire de la pêche de la Baleine. Mais il me faut pour cela aller à Pamplune; j'espère trouver le squelette qui vaut... —.

« Mon savant ami fit peu de temps après ses préparatifs de voyage. Il ne pouvait pas abandonner à un autre le soin d'etudier les caractères de cette curieuse baleine; il quitta Copenhague le 18 juin 1858, s'arrêta à Louvain pendant quelques jours, annonça à l'Académie des Sciences à Paris le motif de son passage, arriva à Saint-Sébastien, puis à Pamplune, où son arrivée était officiellement annoncée et où les os du squelette se trouvaient déposés.

« Le squelette n'était pas monté. Eschricht reconnu à l'instant que la jeune baleine différait complétement de la baleine du Groënland, et, il n' y eut plus de doute pour lui, l'animal qui venait si inopinément faire son apparition dans le golfe de Gascogne, appartenait à ce groupe de baleines que les Basques harponnaient dans la Manche, et dont l'espèce n'était heureusement pas détruite, comme il y avait tout lieu de le craindre. Eschricht fit l'acquisition du squelette par voie d'échange pour le Musée de Copenhague, et n'éprouva quelque repos que quand le navire qui le porta fut entré dans le port de Copenhague.

« Eschricht comptait publier la description de ce squelette dans le nouvel ouvrage dont il avait commencé l'impression à Paris, lorsque la mort vint le surprendre ».

Per quanto vivamente lo si desiderasse, niuno fin'ora ebbe l'opportunità di descrivere e d'illu-

[1]) E. Lamaignère, *Gazette de Biarritz.* Août et Septembre 1859.
[2]) P. Fischer, *Documents pour servir à l'histoire sur la Baleine des Basques.* Loc. cit. 1872.
[3]) Van Beneden et P. Gervais, *Ostéographie des Cétacés* etc., p. 97.

strare il balenotto di San Sebastiano che fu sino al 1877 l'unico rappresentante d'una specie rediviva nel golfo di Biscaglia e nei gabinetti scientifici d'Europa.

Ho precedentemente menzionato che una delle stazioni estive della *Balaena biscayensis* erano le coste orientali dell'America settentrionale. Ebbene, si raccolsero anche là notizie di alcune balene, ben diverse dalla *B. mysticetus*, le quali in questi ultimi tre secoli furon viste, o fecero naufragio, o furono veramente catturate lungo le coste orientali degli Stati Uniti, e che senza alcun dubbio pel gran cetologo Van Beneden spettano alla *B. biscayensis*. Gli Americani chiamano questa specie *Black Whale;* ma non si dimentichi che i balenieri chiamano « Balena nera » anche la *Balaena australis*, che soggiorna nella zona temperata dell'Atlantico meridionale, anche la *Balaena antipodum* del Pacifico meridionale, e che sotto questa denominazione conoscono parimente un'altra Balena non ancora studiata dai Naturalisti, la quale frequenta l'Oceano indiano meridionale dalla Nuova Olanda al Capo di Buona Speranza. Si può ammettere che quest'ultima *Black Whale* sia una specie diversa dalle altre due australi omonime, ma si può anche sospettare che essa sia una specie già nota, p. es., la *Balaena australis* la quale dall'Atlantico meridionale, oltrepassando il Capo di Buona Speranza, s'avanzi nell'Oceano indiano.

Dalla comunicazione che nel 1865 il Prof. Cope fece all'Accademia delle Scienze naturali di Filadelfia intorno ad una Balena, che rinviensi lungo le coste orientali degli Stati Uniti, si rileva che l'egregio naturalista ebbe notizie di tre *Nordkaper*, l'uno catturato nel 1862 di fronte a Filadelfia nella baia di Delaware, l'altro gettato a terra nella baia di Rehoboth (Delaware), il terzo naufragato nella baia di Mobjack (Virginia). Pare che dello scheletro dei due ultimi nessuna parte siasi conservata.

Nel grandioso Museo di Zoologia comparata di Cambridge nel Massachusetts, diretto dall'illustre Prof. Alessandro Agassiz, v'ha poi lo scheletro quasi completo di un quarto *Nordkaper* che fu da pochi anni preso presso il Capo Cod. Avvertito, il Prof. Agassiz si recò immediatamente sul sito e la preparazione dello scheletro di quel *Nordkaper* adulto fu con grande cura da lui diretta [1]). Ma, se non vado errato, nessuna relazione fin'ora vide la luce intorno ai caratteri di questa preziosissima preparazione osteologica del Museo di Cambridge.

Il *Nordkaper* catturato nel 1862 di fronte a Filadelfia fu per qualche tempo esposto al pubblico: il suo scheletro, quasi completo, fu poscia regalato dal signor Giorgio Davidson al Museo dell'Accademia di Scienze naturali di quella città.

Intorno ai suoi caratteri osteologici il Prof. Cope diede nel 1865 un breve ma interessante rapporto. Egli ben s'avvide come quella Balena differiva tanto dalla *B. mysticetus*, quanto dalla *B. australis* ed *antipodum,* e che nessuno n'aveva per l'addietro dato notizie. Il Cope aveva pienamente ragione: sventuratamente l'Eschricht moriva mentre stava per mandare alle stampe la monografia del balenotto di San Sebastiano. Il Cope propose che il *Black Whale* dei balenieri americani si chiamasse *Balaena cisarctica* e promise d'illustrarne più completamente lo scheletro in una futura pubblicazione, ciò che, distratto da molteplici altri lavori scientifici, egli non ha ancora potuto fare.

Vuolsi qui rammentare che anche al Prof. Cope non isfuggì la possibilità che la *Balaena cisarctica* fosse la Balena dei Baschi. « Questa specie, egli disse, può benissimo trovarsi sulle coste di Europa e senza dubbio rassomiglia ovvero è la stessa specie perseguitata dai balenieri baschi ».

Per quanto breve il summenzionato rapporto del Prof. Cope sulla Balena catturata dirimpetto a Filadelfia nel 1862, non lascia alcun dubbio sulla determinazione della Balena di Taranto. Quella e questa sono sorelle: entrambe spettano alla *Balaena biscayensis*, Eschricht.

Ormai nessuno ignora qual valore abbia nella determinazione dei generi e delle specie di Misticeti l'apparato uditivo, come pel primo e ripetute volte mise in evidenza il Prof. Van Beneden. Or bene, se dopo la lettura della relazione del Prof. Cope potesse ancora sorgere qualche dubbio intorno alla determinazione specifica della Balena di Taranto, basterebbe dare uno

[1]) Van Beneden, *Ostéographie* ecc., pag. 234.

sguardo all'apparato uditivo completo della *Balaena cisarctica* inviato dal Prof. Cope al Prof. Van Beneden, prezioso apparato che l'illustre cetologo belga a sua volta per bene descrisse, figurò e fece modellare. Uno dei suoi modelli appartiene al Museo Civico di Milano e, grazie alla squisita cortesia del chiarissimo Direttore, E. Cornalia, ebbi l'opportunità di esaminarlo e confrontarlo con quello della Balena di Taranto. I due apparati uditivi sono identici [1]).

Come la maggior parte delle ultime che nei mesi invernali comparvero nel Golfo di Biscaglia, anche la Balena di Taranto era femmina.

Il Chiarissimo Direttore del R. Collegio dei Chirurghi di Londra W. H. Flower in una sua pregevolissima pubblicazione [2]) chiamò l'attenzione dei naturalisti sulla grande importanza che hanno pei cetacei le modificazioni che seguono nelle ossa nei diversi periodi della loro vita, nell'intento di poter stabilire colla maggior possibile esattezza l'età relativa dell'individuo che si esamina. Dietro molteplici ricerche il Prof. Flower distinse tre fasi o stati nel loro accrescimento: 1.° lo stato molto giovane e giovane; 2.° lo stato adolescente; 3.° lo stato adulto.

L'esame dello scheletro della Balena di Taranto mostra che questa era nel suo secondo stato quello della adolescenza, caratterizzato, secondo il Prof. Flower, dall'unione delle due epifisi dell'omero, dell'epifisi superiore dell'ulna e del radio, dall'unione di quelle del corpo delle prime vertebre cervicali, delle ultime caudali, e dalla separazione delle rimanenti epifisi della colonna vertebrale.

La Balena di Taranto era tutta ed uniformemente nera: la sua pelle era liscia, se si eccettuano i contorni dell'estremo del rostro ed il margine anteriore del labbro inferiore su cui davansi a vedere parecchie piccole escrescenze anch'esse di color nero. Ho fatto molte indagini per sapere se possedeva sul dorso qualche cirripedo: ma le persone cui mi rivolsi, mi risposero concordemente e con insistenza che non ne aveva.

Sul capo essa aveva però due crostacei parassiti. L'uno, di cui giunsero a Napoli alcuni esemplari, appartiene al genere *Cyamus*, e colla maggior probabilità sarà identico col *Cyamus* rinvenuto sul balenotto di San Sebastiano e fatto figurare dal Dottor Monedero. Non ebbi ancora l'opportunità di vedere questa figura. Il Prof. Van Beneden ha per quest'ultimo proposto il nome specifico di *Cyamus biscayensis*, che io conserverò nella descrizione che del medesimo farò quanto prima di pubblica ragione.

Quando, nascosti ancora fra le escrescenze cutanee, i *Cyamus* furono premurosamente raccolti dal Prof. Panceri erano di color bianco, ma il Signor Villani mi assicurò che, vivi, quei *rancetielli* erano di color rossiccio.

Il Signor Villani mi raccontò inoltre che egli aveva notato un altro parassito sul capo della Balena che per la forma paragonò alle zecche dei pesci e che in maggior numero era fissato sulla commessura delle labbra ove l'epidermide presentasi meno dura. Il tratto della commessura che n'era meglio fornito scorgesi distintamente nell'acquarello eseguito dal Prof. Marrullier mentre non fu punto indicato nell'acquarello che il Signor A. Hueber fece e presentò al Comm. Capellini.

Sui pezzi di cute che il Prof. Lucarelli fece togliere sull'estremo anteriore del rostro e spedire in Napoli, notansi distintamente parecchi peli.

La Balena di Taranto è di forme svelte: il suo capo è piccolo relativamente al corpo. Per questo carattere della piccolezza del capo, per la forma della natatoia pettorale, il cui margine posteriore è falcato, come anche pel rapporto che ha coll'occhio la commessura delle labbra, essa

[1]) Dalle « *Notizie della Balena di Taranto confrontata con quelle della Nuova Zelanda e con talune fossili del Belgio e della Toscana* » si rileva che al Prof. Capellini non isfuggirono punto i rapporti che essa aveva colla *B.cisarctica* di Cope. Infatti, dopo averla menzionata egli aggiunse: la *B. cisarctica* « dovrà essere altre volte ricordata per confronti che si possano fare fra talune delle sue ossa e le corrispondenti della *Balaena tarentina*». Ma avendone l'intenzione, l'eminente paleontologo si dimenticò poi completamente d'istituire i confronti, e così nacque il più recente sinonimo della *Balaena biscayensis*.

[2]) W. H. Flower, *Notes on the Skeletons of Whales in the principal Museums of Holland and Belgium*. Proceedings of the Zool. Soc. of London. Nov. 8, 1864.

dimostrasi specificatamente identica col balenotto di San Sebastiano, molto diversa dalla *B. mysticetus* e per contro simile alla *B. australis* dell'Atlantico meridionale.

Ecco ora il risultato delle misure accuratamente e ripetute volte prese sulla Balena nei due giorni in cui fu esposta al pubblico:

Lunghezza totale, dall'estremo anteriore del rostro alla biforcazione della coda,	Metri	12,00
Lunghezza della testa	»	2,40
Lunghezza della natatoja pettorale	»	1,85
Lunghezza di ciascuna metà della pinna caudale cominciando dalla biforcazione	»	2,30
Larghezza della natatoja pettorale	»	1,00
Larghezza di ciascuna metà della pinna caudale.	»	1,12
Circonferenza al centro del corpo	»	6,30
Circonferenza al terzo posteriore	»	3,50
Larghezza tra le due punte della pinna caudale	»	3,50
Lunghezza della lingua	»	2,00
Larghezza della lingua	»	1,20
Altezza della lingua	»	0,85

In ogni sistema di fanoni si contano 240 lamine. Ma si noti che le tre prime anteriori e le ultime sette posteriori sono piccolissime: la loro larghezza non oltrepassa il centimetro, la loro altezza oscilla fra 4 ed 11 centimetri e sono quindi più piccole delle lamine accessorie che svolgonsi internamente ed accanto ai veri fanoni precedendone la base.

Ponendo mente che la lunghezza totale dei maggiori individui della *B. biscayensis* si avvicina ai 16 metri, e che ben raramente quella della *B. mysticetus* giunge ai 17 metri, e riflettendo che il balenotto della *Balaena mysticetus* [1]) nasce lungo 20 piedi circa (m. 6,50), e che quando nella età di due anni lascia la madre misura il doppio cioè 40 piedi (m. 13) si può con grande probabilità asserire che anche la Balena di Taranto, lunga 12 metri, avesse da poco tempo lasciato la madre, e che la sua età non oltrepassasse i 3-4 anni.

Nel Balenotto di S. Sebastiano che misurato dalla punta del rostro alla coda era soltanto lungo metri 7,56, Eschricht trovò il rapporto di $^2/_8$ tra la lunghezza del capo e la lunghezza totale.

La lunghezza totale dello scheletro della Balena di Filadelfia è, secondo il Prof. Cope, di 31 piedi e mezzo (m. 9,607) e, tenendo conto delle cartilagini intervertebrali, giunge a 37 piedi (m. 11,285). La lunghezza del capo è in linea retta di 8 piedi e 5 pollici (m. 2,565).

Dividendo metri 11,285 per metri 2,565 si scopre che il rapporto tra la lunghezza del capo e la lunghezza totale è rappresentato dalla cifra 4,399.

La lunghezza del capo della Balena di Taranto, la cui età è un pò meno avanzata di quella della Balena di Filadelfia, misura in linea retta soltanto metri 2,27.

Ora non è senza una piacevole sorpresa la scoperta che il rapporto che in essa si nota tra la lunghezza del capo la lunghezza totale s'approssima grandemente a quello che si nota nella Balena di Filadelfia.

Il cetaceo intero in Taranto misurava, già lo sappiamo, metri 12.

Il Prof. Lucarelli mi riferì che dall'ultima vertebra alla biforcazione della pinna caudale v'erano press'a poco 3 decimetri di distanza, e che lo spessore del labbro sull'estremo del rostro era circa un decimetro. Si può quindi in cifra tonda stabilire che lo scheletro, appena isolato, avea la lunghezza di metri 11,50.

Dopo la macerazione e l'essiccamento delle cartilagini intervertebrali la lunghezza totale dello scheletro arriva oggi a stento ai 9 metri. Dunque vi fu una perdita in lunghezza di metri 2,50.

Dividendo m. 11,50 per m. 2,27 (lunghezza del capo) avremo tra le due lunghezze il rap-

[1]) Van Beneden, *Ostéographie, etc.*, pag. 57.

porto di 4,77 che non supera di molto quello di 4,399. Ma i due rapporti saranno quasi identici quando si consideri che il Prof. Cope ha soltanto calcolato a 5 piedi e mezzo (m. 1,677) il raccorciamento della colonna vertebrale. Aggiungendo anche allo scheletro di Filadelfia la lunghezza di m. 2,50 per lo meno, avremo m. 12,107 che divisi per la lunghezza del capo (m. 2,565) ci daranno il rapporto di 4,73 il quale è veramente di ben poco inferiore a quello di 4,77.

La Balena di Taranto ha davvero un' importanza scientifica straordinaria. Era, di conseguenza, mio dovere di nulla risparmiare per fornire buoni disegni delle più interessanti parti dello scheletro. Per avere contorni e proporzioni esatte mi son valso con grande vantaggio della fotografia. La conoscenza dei caratteri osteologici di questa specie contribuirà, per fermo, efficacemente a sciogliere complicate, delicatissime questioni cetologiche.

Il Prof. Gray [1]) parlando del Balenotto catturato a San Sebastiano nel 1854 poneva in dubbio se questo fosse la Balena trovata sulle coste orientali dell'America del nord, come avrebbe potuto essere secondo la carta pubblicata dal Prof. Van Beneden intorno alla distribuzione geografica delle vere Balene [2]).

La *Balaena cisarctica* poi, disse il Gray, non è certo la *Balaena (Hunterius) biscayensis*, poichè quella ha 14 paja di coste e la prima costa fornita di un solo caso articolare, mentre il Balenotto di San Sebastiano ha 15 paja di coste e la prima costa bifida.

A me non occorre insistere sullo scarso valore specifico che ha la presenza di due o di un sol capo articolare sulla prima costa. Il Prof. Van Beneden, il Prof. W. Turner [3]) di Edimburgo ed altri lo hanno luminosamente dimostrato. Solo dirò che la Balena di Taranto è una splendida conferma di quanto essi hanno asserito. In effetto, l'essere il Balenotto di San Sebastiano fornito di due capi articolari sulla prima costa bifida è una mera accidentalità individuale, poichè la Balena di Taranto al pari di quella di Filadelfia non ha la prima costa bifida. E conseguentemente viemmeglio si è convinti che il genere *Hunterius,* proposto dal Gray, e poggiato sulla bifidità della prima costa, non ha fondamento.

D'altro canto nella determinazione specifica dei cetacei anche una o due coste di più o di meno del numero normale alla specie non debbe troppo preoccuparci. Van Beneden e P. Gervais hanno ben constatato che nella stessa specie v' hanno individui che possono presentare una o due coste di più, oppure una o due coste di meno del numero normale, e che talvolta il loro numero varia nello stesso individuo sui due lati [4]). Il Prof. Fischer ha spesso visto variare il numero delle coste nei delfini e marsuini ed anche il numero delle vertebre [5]).

È noto che anche nell'uomo il numero delle coste e delle vertebre toraciche o dorsali oscilla tra 11 e 13, essendo 12 il loro numero normale.

Qualora poi si tenga conto delle variazioni di sviluppo e di forma che anche l'apparato uditivo può nei misticeti presentare nei diversi individui e nello stesso individuo secondo le sue diverse età, ciò che più volte mise parimente in evidenza il Prof. Van Beneden, si comprenderà agevolmente come ogni dubbio del Prof. Reinhardt, l'egregio successore dell' illustre Eschricht, sull'identità specifica del Balenotto di San Sebastiano colla *Balaena cisarctica,* debba svanire. La Balena di Taranto è una novella e ben salda prova di quanto sempre sostenne Van Beneden, che cioè una sola sia la specie di Balena propria delle regioni temperate di tutto l'Atlantico settentrionale, la *Balaena biscayensis*, Eschricht.

La Balena di Taranto convincerà parimente l'egregio prof. P. Fischer che oggi non regge più alla critica la distinzione specifica che egli recentemente propose della « *Balaena biscayensis,* il Nordkaper dei Norvegiani e degli Islandesi » dalle « *Sardes* del Banco di Terra Nova, e dalla *Balaena cisarctica* della costa orientale dell'America del nord. ». Si tratta sempre

[1]) J. E. Gray, *On the geographical distribution of the Balaenidae or Right Whales.* Ann. and Mag. Nat. Hist. 1868, pag. 242-247.
[2]) P. J. Van Beneden, *Les baleines et leur distribution geographique.* Bull. Ac. Roy. Belg. 1868, XXV, p. 9-21.
[3]) W. Turner, *On the so-called two headed ribs in Whales and in Man.* Journal Anat. et Phys. 1871. V, p. 348-361.
[4]) Van Beneden et P. Gervais, *Ost. Cét. etc.*, pag. 21.
[5]) P. Fischer, *Documents pour servir à l'histoire de la Baleine des Basques (Balaena biscayensis).* Ann. Sc. Nat. 5e série, T. XV, 1872.

di una sola specie distinta dalle diverse nazioni, in diversi tempi, con nomi diversi. La vittoria di Van Beneden non potrebbe esser più completa.

Stanno qua e là disseminate nei Musei d'Europa vertebre, coste, scapole di una vera Balena, che non possono identificarsi colle corrispondenti ossa della Balena della Groenlandia e che molto preoccuparono i più eminenti cetologi moderni. Anche su questi resti, che suscitarono tante discussioni, spargerà una viva luce l'esatta conoscenza dei quattro preziosissimi scheletri della *Balaena biscayensis*, ornamenti del Museo di Cambridge e Filadelfia, di Napoli e Copenaghen.

Mi permetterò fin d'ora di addurne qualche esempio. L'*Halibalaena britannica*, creata dal celebre J. E. Gray [1]) sui caratteri del gruppo delle vertebre cervicali pescato a Lyme Regis nel 1860, va inscritta fra i sinonimi della *B. biscayensis*. Chiaramente ciò dimostra l'ispezione, lo studio della regione cervicale della Balena di Taranto. Resta così oggi pienamente confermato il dubbio emesso pel primo da Van Beneden e diviso dal Prof. Giglioli, Fischer, Capellini ed altri sul valore generico e specifico dell'*Halibalaena britannica*.

Mal volentieri vide il Gray riprodotte dal Prof. Van Beneden le figure della sua *Halibalaena britannica* nella tav. VII dell'*Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*, nella quale stanno per l'appunto raccolti i disegni di parecchi pezzi scopertisi qua e là in Europa, e che con un acume critico veramente invidiabile l'eminente cetologo belga volle riferire alla *B. biscayensis*. Se ancora vivesse, l'illustre Direttore del *British Museum*, paragonando la regione cervicale di Lyme Regis con quella della Balena di Taranto, riconoscerebbe tosto che la verità militava davvero in favore di Van Beneden. La bella descrizione che il Gray fece della regione cervicale suddetta (*Catalogue of Seals and Whales in the British Museum*, 2ª edit. 1866, pag. 83) corrisponde esattamente a quella che si deve fare della regione cervicale della Balena di Taranto, tenendo conto di qualche modificazione dovuta all'età molto diversa degl'individui a cui appartengono le due regioni cervicali. Quella di Lyme Regis spetta ad un Nordkaper molto più vecchio: il suo atlante ha la larghezza di 28 pollici (m. 0,712), mentre la larghezza dell'atlante della Balena di Taranto misura a stento, in linea retta, m. 0,48.

Un'altra ancora più celebre regione cervicale di Balena è quella che trovasi nel Museo del *Jardin des Plantes*. Non se ne conosce la provenienza e non ha l'aspetto di essere stata sotto terra. Il primo che ne parlò, il Lacépède, l'attribuiva alla *Balaenoptera musculus* che in sul cadere del secolo scorso fece naufragio sull'isola di Santa Margherita presso Cannes. Cuvier, che a suo turno l'illustrò, mise in evidenza che non poteva identificarsi colla regione corrispondente della *Balaenoptera musculus*, che per contro essa apparteneva ad una vera Balena, la quale non era però la Balena del Capo di Buona Speranza, l'unica colla quale Cuvier potesse istituire un completo confronto.

Lo stesso gruppo di vertebre fu poi con somma diligenza esaminato da altri valentissimi cetologi, tra cui il Prof. Van Beneden, il quale dichiarò essere dessa del più alto interesse, quantunque d'ignota provenienza, e che la descrisse per bene dandone tre belle figure nella tavola VII dell'*Ostéographie des Cétacés*, e riferendola saggiamente alla *B. biscayensis*.

Successivamente il Prof. Capellini a sua volta ne fece lo studio in Parigi e propose di riferirla ad una specie nuova, chiamandola *Balaena Van Benediana*.

Or bene la Balena di Taranto dimostra pure che la *B. Van Benediana* è un altro sinonimo della *B. biscayensis*.

Divero l'elaborata descrizione che il Van Beneden ha fatto di questa famosa regione cervicale corrisponde mirabilmente coi caratteri offerti dal gruppo delle vertebre cervicali della Balena di Taranto, segnatamente quando non si dimentichi che quella spetta ad un vecchio individuo e questa ad un adolescente [2]).

[1]) J. E. Gray. *Cat. Seals and Whales.* 2 edit. 1866, pag. 83, fig. 3.—*Ann. and. Mag. Nat. Hist.* 1870, Vol. VI, pag. 198.—*Suppl. Cat. Seals and Whales* 1871, p. 46.—*Proceedings Zool. Soc. of London for the year* 1873, pag. 140, fig. 5 *a* e 5 *b*.

[2]) Nel creare la *Balaena Van Benediana* il Prof. Capellini fa cadere ripetutamente il prof. Van Beneden in una grave inesattezza che non posso far a meno di porre qui in rilievo.

Nel 1873 nella *Memoria sulla Balaena etrusca* (pag. 322), il Prof. Capellini dichiara che: « Nella celebre opera di Van Beneden

Attentamente seguendo le descrizioni date dal Cope, dal Gray, dal Van Beneden della regione cervicale della Balena di Filadelfia, dell'*Halibalaena britannica* di Lyme Regis e della *Balaena biscayensis* del *Jardin des Plantes;* attentamente consultando le relative figure date dal Gray e dal Van Beneden e istituendo pazienti confronti colla preziosissima regione cervicale della Balena di Taranto, s'arriva alla conclusione che si tratta sempre di una sola specie, la *B. biscayensis*, nella quale, mantenendosi costante il complesso dei caratteri della regione cervicale, varia alquanto—coll'individuo—il numero ed il grado di sviluppo delle apofisi trasverse inferiori; varia parimente, anche nello stesso individuo, l'unione, il rapporto che hanno fra loro le estremità delle apofisi trasverse superiori, e varia poi notevolmente—coll'età — lo sviluppo dell'apofisi trasversa dell'atlante, dell'apofisi trasversa inferiore dell'asse e dell'apofisi trasversa della prima dorsale; ma sopratutto varia—coll'età—il grado di unione, di coalescenza delle prime otto vertebre (sette cervicali e prima dorsale), sia pel loro corpo, sia per le loro neurapofisi e neurospine.

Così, mentre nelle regioni cervicali di Lyme Regis e del Museo di Parigi, appartenenti a due individui adulti, i corpi di tutte le vertebre cervicali e della prima dorsale sono fra loro saldamente uniti in una sola massa, e le neurapofisi e la neurospina dell'atlante si sono unite colla solida cresta, proveniente dalla fusione degli archi e delle neurospine delle vertebre successive; nella Balena di Filadelfia, adolescente, la prima dorsale è ancora libera, l'atlante e la settima cervicale sono unite colla solida cresta interposta, ma soltanto per mezzo della parte superiore dei loro archi neurali, e finalmente nella Balena di Taranto, che è più giovane della precedente, la prima dorsale è libera, la settima cervicale parimente è libera, e l'arco neurale dell'atlante è così poco unito colla cresta successiva che il Prof. Capellini lo disse « affatto distinto ». Ma l'unione è già incominciata, e la si nota evidentissima osservando internamente il canale vertebrale. Mentre si conserva separata la corta neurospina dell'atlante, la sommità del suo arco si è già fusa colla grande cresta. Nel punto dell'unione si osserva anzi una protuberanza sulla superficie dello speco vertebrale.

Nello scheletro del Balenotto di San Sebastiano, che è di alcuni metri più corto di quello della Balena di Taranto, si osserverà, ne son certo, tra i corpi delle otto prime vertebre, tra i loro archi neurali e neurospine un grado di unione, di coalescenza minore di quello offerto dalla regione cervicale della Balena di Filadelfia e di Taranto.

Giova qui il far nuovamente menzione della grande importanza dell'acquarello che il Professor Enrico Marrullier trasse dal vero e volle gentilmente offrirmi in dono.

« *Ostéographie des Cétacés*, non è accennata la vertebra dorsale unita alle cervicali, e le figure 8-11 della Tav. VII della stessa opera non tol-
« gono affatto i dubbi che possono sorgere in proposito, trattandosi di cosa di tanta importanza ».

Nel 1876 a pag. 4 della *Nota sulle Balene fossili toscane*, avendo nuovamente occasione di menzionare la regione cervicale del *Jardin des Plantes*, il Prof. Capellini nuovamente dichiara che « Van Beneden la ritenne riferibile alla *B. biscayensis*, ma non tenne conto della « presenza della 1ª dorsale anchilosata con le cervicali ».

Or bene, mi permetta l'egregio Prof. Capellini di asserire che va grandemente errato, poichè a pagina 107 dell'*Ostéographie des Cétacés*, Livraison 4, 1869, l'eminente cetologo belga dopo aver menzionato questa famosa regione cervicale, s'affretta, prima di descriverla, ad aggiungere: « *Ce qui la distingue d'abord de toutes les vraies baleines, c'est que non-seulement les sept cervicales sont réunies, mais que la pre-* « *mière dorsale est également soudée à la masse, et que son apophyse transverse supérieure est la première apophyse qui atteigne un certain* « *développement* ».

Certo il Prof. Van Beneden che con molta probabilità non ignorava i caratteri della regione cervicale del Balenotto di San Sebastiano, e che non ignorava punto i caratteri della regione cervicale della Balena adolescente del Museo di Filadelfia, nel descrivere, nell'illustrare e nel riferire alla *B. biscayensis* la regione cervicale del *Jardin des Plantes*, tenne della presenza della prima dorsale anchilosata con le cervicali tutto quel conto che i suoi studi cetologici fatti su vasta scala, ed il suo spirito critico veramente ammirabile gli suggerirono conveniente. E notisi che contemporaneamente il Van Beneden, non ostante la viva opposizione del Prof. J. E. Gray, volle riferire alla *Balaena biscayensis* anche la regione cervicale di Lyme Regis, anch'essa spettante ad un vecchio individuo, anch'essa colla prima dorsale anchilosata colle cervicali. Oggi la Balena di Taranto ci conferma che il principe dei Cetologi, così agendo, non andava punto errato, e che di conseguenza la *B. Van Benediana* è pur troppo un altro sinonimo della *B. biscayensis*.

Evidentemente la quarta puntata dell'*Ostéographie des Cétacés*, in cui il Van Beneden così bene descrive, figura e determina la regione cervicale del Museo di Parigi, non gode la simpatia del Prof. Capellini. In effetto, mentre leggo con piacere a pag. 30 delle recenti *Notizie della Balena di Taranto*, pubblicate dal Chiarissimo paleontologo di Bologna: « Tutti i cetologi conoscono la famosa regione cervicale che « fu illustrata da Lacépède e da Cuvier, che ora si trova nel Museo di Storia naturale nel Giardino delle piante di Parigi » e che (pag. 30 Nota 1) « Nella Memoria sulla *Balaena etrusca* proposi di riferirla ad una specie nuova che chiamai *B. Van Benediana* »; non trovo poi, con una certa sorpresa, il menomo cenno intorno a quanto ne scrisse il Prof. Van Beneden, il quale, volere o non volere, è colui che ne diede la più esatta descrizione, che meglio l'illustrò e, *quod gravius est*, che pel primo esattamente la determinò, riferendola saggiamente alla *B. biscayensis*, Eschricht.

Nessuno porrà in dubbio quanto afferma il Prof. Capellini, val quanto dire che l'acquarello a lui inviato dal sig. A. Hueber sia bellissimo, ma ognuno potrà a colpo d'occhio convincersi che quel disegno molto s'allontana dal vero. In effetto, senza far rilevare che nel medesimo sono di molto esagerate nel numero e nello sviluppo le escrescenze cutanee che la Balena aveva sull'estremo anteriore del rostro e della mandibola, come ben puossi ancora desumere dagli stessi pezzi di cute raccolti e conservati; senza far rilevare che non si tenne conto del rapporto sommamente interessante che la commessura delle labbra ha coll'occhio, io mi limito a chiamar l'attenzione soltanto sull'erroneo rapporto che nell'acquarello del signor A. Hueber notasi tra la lunghezza del capo e la lunghezza totale.

È ben constatato che fra tutte le vere Balene, quella della Groenlandia possiede il capo più sviluppato. In essa la lunghezza del capo eguaglia $^1/_3$ della lunghezza totale. Per contro nella *B. biscayensis* la lunghezza del capo è notevolmente minore: oscilla fra il quarto ed il quinto della lunghezza totale.

Dalle misure prese ripetutamente in Taranto sul cetaceo risultò che, la lunghezza del capo era di m. 2,40 e la lunghezza totale dall'estremo del rostro alla biforcazione della coda di m. 12,00. Il capo era quindi esattamente il quinto di tutto il corpo.

Da questo rapporto ben poco si è allontanato il Prof. Marrullier nel suo disegno: invece il signor Hueber non ne tenne alcun conto, e calcolando la lunghezza del capo del suo acquarello si scopre che essa è più del terzo della lunghezza totale.

Questa inesattezza in cui cadde il signor Hueber ha molto peso. Il suo acquarello posto accanto al disegno del Balenotto di San Sebastiano, fatto eseguire dal Dottor Monedero, molto da questo differisce pel suo capo enorme, e per la brevità del resto del corpo, due circostanze che grandemente danneggiano la sveltezza delle forme di questa specie. Bisogna fare un vero sforzo per trovare la rassomiglianza fra le teste delle due balene. Se per contro accanto al disegno del Monedero si colloca quello del Marrullier si resta subito colpiti dalla somiglianza loro nella piccolezza relativa della testa, nello sviluppo del resto del corpo, e nel rapporto che la commessura delle labbra ha coll'occhio.

Non è a meravigliare se il Prof. Capellini per l'incompleto studio fatto in Taranto del cranio e delle vertebre cervicali; pel numero inesatto delle vertebre indicatogli dal signor F. Hueber; pel lucido erroneo inviatogli dal medesimo sulla forma dei fanoni e per la sproporzione che nell'acquarello del signor A. Hueber si nota nel rapporto del capo con tutto il corpo, fu d'avviso che la Balena di Taranto fosse diversa da quelle finora conosciute ed abbia creato la *Balaena tarentina*.

Avendo riguardo ai caratteri che essa aveva comuni colle Balene australi, e specialmente con quelle della Nuova Zelanda, al Prof. Capellini parve doversi ammettere « che sia venuta « dall'emisfero australe, e, per più ragioni, si possa sospettare che essa sia la vera *Black-Whale* « (la quale abita tra il Capo di Buona Speranza e la nuova Olanda), finora conosciuta soltanto « dai balenieri perchè i naturalisti non ebbero mai l'opportunità di studiarne lo scheletro ».

Il Prof. Capellini dichiarò che la *Balaena tarentina* non aveva rapporti colla *Balaena biscayensis* [1]). Ma tanto Van Beneden [2]), quanto P. Gervais [3]), sebbene abbiano avuto sott'occhio pochi disegni, e per lo più assai inesatti, e scarsi dati osteologici, han già dichiarato che la

[1]) G. Capellini. Mem. cit., pag. 29.

[2]) Non è ancora giunto in Napoli il Bullettino della R. Accademia del Belgio, in cui trovasi inserita la comunicazione del Prof. Van Beneden intorno alla Balena di Taranto: ma chiunque abbia vaghezza di conoscere l'avviso dell'illustre Cetologo belga apra il periodico inglese « *Nature* » del 6 settembre 1877, ed a pag. 399 leggerà quanto segue:

« A Whale in the Mediterranean—M. P. J. Van Beneden has made a short communication to the Académie Royale de Belgique, publi- « shed in that society's Bulletin, with reference to a letter by M. Capellini, on a true whale captured in the Mediterranean Sea, near Ta- « ranto. The Italian author suggests the new specific name *Balaena tarentina*, but M. Van Beneden much more reasonably thinks it most « probable that it is a stray specimen of *B. biscayensis* ».

[3]) Il Prof. Paul Gervais a pag. 172 del suo *Journal de Zoologie* Tome VI, n. 3, dopo aver dato un sunto della memoria del Prof. Ca- « pellini intorno alla *B. Tarentina*, così conchiude: A en juger par les renseignements recueillis par M. Capellini et en tenant plus parti- « culièrement compte des figures qu'il y ajoute, on ne saurait douter que la *Balaena Tarentina* n'ait de grands rapports avec la *Baleine des* « *Basques* dont Eschricht a en partie refait l'histoire il y a une vingtaine d'années ».

Balaena tarentina del Prof. Capellini avea rapporti, che anzi era assai probabile che essa fosse un individuo fuorviato della *Balaena biscayensis*.

Gl' illustri autori della superba pubblicazione *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles*, saranno parimente grati al Prof. Marrullier che, col suo disegno, tratto con grande cura dal vero, ha reso alla cetologia un segnalato servizio.

Passando la nuova specie *(B. tarentina)* nel dominio della sinonimia, svanisce ad un tempo il lungo eccezionale viaggio che alla medesima si fece compiere per giungere dai paraggi della Nuova Olanda nel Mediterraneo. E resta così ancora ben saldo il principio che l' illustre comandante Maury scoprì pel primo, e che fu formulato nel seguente modo dal principe dei Cetologi [1]: « Les baleines véritables n'appartiennent qu' aux régions polaires et tempérées des deux hémisphères: elles ne passent jamais la ligne équatoriale ».

Scomparsa la nuova specie australe, e meglio confermata l'esistenza del Nordkaper nell'Atlantico nord, resta invece alquanto infirmato il principio dell'esimio paleontologo di Bologna « sostenuto in più circostanze, cioè: che i discendenti dei talassoteriani dell'epoca terziaria si trovano oggi nei mari orientali ed australi » [2]).

Riconoscendo gli stretti rapporti che la *Balaena biscayensis*, catturata in Taranto, ha con talune balene fossili del Belgio e della Toscana, rapporti messi splendidamente in rilievo dal Prof. Capellini, si può senza tema d'andar errato affermare che, quando saranno parimente ben noti i caratteri osteologici degli altri tre scheletri di Copenaghen, di Cambridge e di Filadelfia dell' unica Balena propria delle regioni temperate dell'Atlantico settentrionale, una nuova luce si spargerà senza fallo sul valore specifico degl' interessanti avanzi fossili o subfossili di Balene qua e là scopertisi in Europa.

DESCRIZIONE DELLO SCHELETRO DELLA BALENA DI TARANTO

Ossa del Capo

Mentre pel minor sviluppo delle ossa del capo e per la minor convessità del rostro la *Balaena biscayensis* si distingue tosto dalla *Balaena mysticetus*, specie eminentemente nordica, essa d'altra parte molto s'avvicina pel complesso dei caratteri cefalici a tre altre Balene che soggiornano nella zona temperata dell'Atlantico e del Pacifico meridionale, e furono dai cetologi denominate *B. australis, B. antipodum* e *Macleayius australiensis*. La conoscenza di quest'ultima specie è di data recente: fu creata dall' illustre J. E. Gray [3]); abita nel mar della Nuova Zelanda; ma ogni dubbio sulla validità del genere *Macleayius* non è ancora totalmente scomparso [4]).

Da quanto venni esponendo nel capitolo precedente risulta che, la lunghezza della Balena intiera, misurata dall'estremo anteriore del rostro alla biforcazione della pinna caudale, era di metri 12, e che la lunghezza del capo era di m. 2,40. Il capo era conseguentemente $^1/_5$ della lunghezza totale.

La lunghezza primitiva del solo scheletro era di m. 11,50, ma dopo la macerazione e l' essiccamento delle cartilagini intervertebrali che, all'infuori di due, trovansi ancora tutte nel loro posto normale, la lunghezza totale dello scheletro diminuì di m. 2,50 riducendosi a m. 9,00.

[1]) Van Beneden e P. Gervais, *Ostéographie de Cétacés*, pag. 33.

[2]) Ponendo mente alla somiglianza, agli stretti rapporti che la *Balaena biscayensis* ha colle Balene australi, e riflettendo che alle Balene australi molto rassomiglia del pari la *Balaena japonica* propria delle regioni temperate del Pacifico settentrionale, e che vaga attraverso il Grande Oceano dall'Asia all'America e viceversa, non parmi punto erroneo l'asserire, anche limitando il fatto alle vere Balene, che i discendenti dei talassoteriani dell'epoca terziaria non solo rinvengonsi oggi nei mari orientali ed australi, ma anche nei mari occidentali e settentrionali.

[3]) Gray, *Proc. Zool. Soc.* 1864. pag. 587.— *Cat. Seals and Whales* 1866, 2. edit., pag. 105 e 371.—*Suppl. to the Catalogue of Seals and Whales* 1871, pag. 45 — *Proc. Zool. Soc.* 1873, pag. 129.

[4]) Van Beneden sostiene che *Macleayius* è sinonimo di *Balaena* ed il Prof. Gervais a sua volta dichiara *(Journal de Zoologie*, Tome VI, pag. 286. Paris 1877) che *« le genre Macleayius est à supprimer: il n'est justifié par aucun bon caractère »*.

La lunghezza del cranio in linea retta è di metri 2,27. Se si tien conto della lunghezza primitiva dello scheletro (m. 11,50) si trova che il rapporto della lunghezza del capo alla lunghezza totale è di: 4,77. Qualora poi si tenga conto della lunghezza che tutto lo scheletro presenta nelle sue attuali condizioni (m. 9,00) allora si scopre che il capo è un po' meno del quarto della lunghezza totale, essendo il rapporto tra le due lunghezze rappresentato dalle cifre: 3,965.

La lunghezza del cranio, seguendo la curva, dal margine anteriore del foro occipitale all'estremo del rostro è di m. 2,67. La sua larghezza in linea retta dall'una all'altra estremità orbitale dell'osso frontale è di m. 1,64 e, seguendo la curva, di m. 2,07. La circonferenza del rostro passando sugli apici delle ossa nasali è di m. 1,32. Dall'estremo anteriore delle ossa nasali, seguendo la linea mediana curva, al margine anteriore del foro occipitale v' ha la distanza di m. 0,90. Dall'apice poi delle ossa nasali all'estremità anteriore del rostro, seguendo la convessità delle ossa intermascellari, v'ha la distanza di m. 1,77.

Ossa mascellari.—Sono anteriormente più corte di circa sette centimetri degli intermascellari. Posteriormente, avuto riguardo alla strettezza del frontale, esse trovansi alla distanza di soli 2 centimetri dall'osso occipitale, circostanza che fa subito distinguere la *B. biscayensis* dalla *B. australis*. Esse poi, per lo sviluppo delle ossa intermascellari, non giungono esternamente a mettersi in rapporto colle ossa nasali, come segue nella *B. antipodum*.

Poco curvi, stretti, sottili e molto fragili nel loro estremo anteriore, i mascellari guadagnano di spessore e di larghezza procedendo posteriormente, ma conservando sempre una rimarchevole sottigliezza lungo tutto il margine interno della loro faccia inferiore. Col loro robusto processo trasverso, diretto alquanto dall'avanti all'indietro, accompagnano e proteggono tutto il margine anteriore del frontale. Giova fin d'ora il far rilevare che il processo trasverso del mascellare è uguale in lunghezza all' apofisi orbitale anteriore dell' osso frontale, e che questa è di 4-5 centimetri più corta dell' apofisi post' orbitale dello stesso osso.

Esternamente, alla base e sul tratto più largo della medesima, saltano all' occhio parecchi fori che per grandezza, numero e posizione variano non poco sull'uno e sull'altro mascellare. È noto che questi fori corrispondono al foro sottorbitale dei mammiferi componenti gli altri ordini.

Sulla superficie inferiore di ciascun mascellare, in prossimità del margine esterno ed alla distanza, in linea retta, di metri 1,33 dal loro apice, piglia origine un profondo solco che man mano s'allarga e rendesi superficiale a misura che s'avvicina all' apice del rostro. Tra esso ed il margine esterno non scorgonsi prominenze o mammelloni, quali dannosi a vedere nella *B. mysticetus*. Questo solco, che negli altri mammiferi dà origine agli alveoli, è posteriormente preceduto da una serie di fori, distanti gli uni dagli altri, che danno uscita a vasi e nervi, e sono ben pronunziati sul mascellare destro ed assai piccoli sul sinistro (Tav. III, Fig. 1).

I due mascellari anteriormente si toccano lungo la linea mediana coi loro sottilissimi margini interni, ma nella metà posteriore fra loro alquanto s'insinua la carena del vomere. Col completo disseccamento del rostro i due mascellari, essendosi anteriormente scostati di alcuni centimetri l' uno dall' altro, si può scorgere la faccia interna degl' intermascellari, il vomere, e la grossa cartilagine che percorre tutto il rostro ed è considerata come un prolungamento cartilagineo dell' etmoide, con cui termina anteriormente la colonna vertebrale. La cresta superiore di questo gigantesco processo cartilagineo si vede sporgere distintamente al davanti delle ossa nasali e fra i margini superiori interni delle ossa incisive, che pel tratto di un metro circa non vengono fra loro in contatto.

Intermascellari.—Costituiscono anteriormente la parte più robusta del rostro, il cui fragile apice è rappresentato soltanto dagli intermascellari che, come già dissi, oltrepassano di 7 centimetri a un dipresso i mascellari. Posteriormente, insinuandosi ognuno tra il mascellare ed il nasale, giungono all'osso frontale, che non presenta protuberanza di sorta, ed impediscono così ai mascellari di porsi esternamente in rapporto colle ossa nasali. Seguendo la loro curva, essi misurano in lunghezza m. 2,00. Alla base fra i loro angoli superiori interni, la distanza è soltanto di 15 centimetri e, sulla metà delle ossa nasali, distano l'uno dall'altro 19 centimetri. Ol-

trepassando le ossa nasali, gl'intermascellari continuano a divaricare, concorrendo a formare in alto una grande parte della cornice che circoscrive le narici o sfiatatoi. Precisamente alla distanza di 12 centimetri dalle ossa nasali, fra i loro margini superiori interni trovo 28 centimetri, e fra i loro margini inferiori interni 17 centimetri di distanza. Lungo la linea mediana gl'intermascellari s'incontrano e si toccano coi loro margini superiori interni solamente nel loro terzo anteriore per la lunghezza di 20 centimetri e poi, nell'ultimo tratto lungo 30 centimetri, di nuovo gradatamente divaricano. Fra i loro due apici v'ha la distanza di 10 centimetri.

Nasali. — Le ossa nasali, larghe e simmetriche, sono esternamente in contatto per tutta la loro lunghezza cogl'intermascellari, e posteriormente si congiungono col frontale mediante una profonda sutura. La loro faccia superiore è piana, e verso il loro mezzo, viste di profilo, esse sporgono di pochi millimetri (5-10) sull'osso incisivo. Sul loro estremo anteriore presentansi profondamente smarginate. Unendo con una retta i due estremi d'ognuna di esse si avrà un arco, la cui saetta è di 27 millimetri. Sotto questo punto di vista i nasali della *B. biscayensis* molto somigliano a quelli della *B. australis*, che sta nel Museo di Leida, figurati dall'illustre Direttore del Museo Hunteriano di Londra [1]), ed a quelli del *Macleayius australiensis,* figurati dal celebre Gray [2]). Aggiungo però tosto che, il modo con cui in quest'ultima specie le ossa nasali s'uniscono all'indietro col frontale è assai diverso.

Seguendo, per quanto è visibile, il margine esterno, la lunghezza delle ossa nasali è di m. 0,26; seguendo invece il margine interno, m. 0,20. La larghezza d'entrambe, calcolata sul loro mezzo, è di m. 0,185. Anteriormente fra le due punte esterne la distanza — in linea retta, il che è dire passando sotto le punte interne un po' più rilevate e strettamente fra loro unite — è di m. 0,20.

Vomere. — Concorre coi mascellari e cogli incisivi alla formazione del rostro. La sua lunghezza, calcolata sulla base del cranio ed in linea retta, è di m. 1,45. Posteriormente ed in basso termina con una robusta sporgenza conica posta tra i margini laterali interni dei palatini pochi millimetri al disopra dei medesimi. Dall'estremo anteriore del vomere all'apice degli intermascellari, seguendo la linea retta e passando sotto la grande cartilagine, che percorre tutto il rostro, v'ha la distanza di m. 0,77. Il tratto del vomere che meglio distinguesi sul palato è quello che precede le ossa palatine. Nel suo terzo anteriore la carena del vomere è così sottile che son lì per dirla tagliente. Visto dall'alto, per quanto la presenza della gigantesca cartilagine rostrale lo permette, il vomere presentasi in forma d'un gran canale in cui giace precisamente il prolungamento cartilagineo dell'etmoide ovvero dello sfenoide anteriore, avuto riguardo alla precoce fusione dell'etmoide con quest'ultimo.

Palatini. — Sono ben distinti e di forma abbastanza regolare (Tav. III, Fig. 1). Prolungano il palato dietro i mascellari e nascondono quasi per intiero i pterigoidei. La lunghezza di ogni palatino, calcolata in linea retta dall'estremo anteriore al punto mediano del margine posteriore, è di m. 0,48. Il loro margine anteriore è obliquamente troncato dall'avanti all'indietro, dall'esterno all'interno. I due palatini, di conseguenza, terminano anteriormente in modo da formare un grande V, in cui s'insinuano i due processi laterali interni dei mascellari. Seguendo la curva, la distanza tra i due estremi anteriori dei palatini è di m. 0,20. In vicinanza del margine laterale esterno, là dove posteriormente termina il mascellare, sopra ciascun palatino s'eleva una sporgenza, dall'apice della quale all'estremo anteriore, in linea retta, v'ha la distanza di m. 0,31. La medesima sporgenza dista poi in linea retta dal margine laterale interno m. 0,17.

Pterigoidei. — Ispezionando la base del cranio non si scorge che una piccola parte dei pterigoidei e precisamente il loro margine posteriore che i palatini non giungono a ricoprire. Coi palatini e col vomere essi concorrono a formare i margini delle fosse nasali posteriori. In ogni pterigoideo scorgesi posteriormente un grande seno, il cui asse antero-posteriore è di m. 0,092, e l'asse orizzontale perpendicolare al primo è lungo m. 0,075.

[1]) W. H. Flower, *Notes on the Skeletons of Whales in the principal Museums of Holland and Belgium.* Fig. 2. *Proc. Zool. Soc. of London.* Nov. 8, 1864.

[2]) J. E. Gray, *Notice of the Skeleton of the New-Zealand Right Whale* ecc. *Proc. Zool. Soc.* 1863, pag. 136, fig. 1 *b.*

Frontale.—Quest'osso, grandemente sviluppato di traverso, ha il suo robusto processo orbitale diretto dall'alto al basso e lievemente, come ben nota il Prof. Cope [1]), dall'avanti all'indietro. La faccia superiore del processo orbitale è convessa: sulla faccia inferiore notasi il profondo ed ampio solco, in cui scorre il nervo ottico. È già noto che, in linea retta, tra le due estremità orbitali, o, per meglio dire, fra le due apofisi postorbitali del frontale, v' ha la distanza di m. 1,64 e, seguendo la curva, di m. 2,07. Da quest'apofisi al punto medio del margine esterno delle ossa nasali v'ha in linea retta la distanza di m. 1,05. Il tratto del frontale, che sporge innanzi all' occipitale e s' unisce per mezzo d'una profonda sutura coi nasali, è lungo m. 0,11: ma la striscia di frontale che separa sull'alto del capo il margine anteriore dell'occipitale dal mascellare e dall' intermascellare, è solamente di 2-3 centimetri. L' apofisi postorbitale oltrepassa quella del temporale di 3-4 centimetri. Queste due apofisi non si toccano; la minor distanza che tra esse ho rinvenuto è di 4 centimetri. Sull' estremo del processo orbitale la circonferenza è di m. 0,53, e dove la sua faccia superiore appare più ristretta, val quanto dire alla distanza di m. 0,45 dall'apofisi postorbitale, la sua circonferenza vale m. 0,45. La sutura che unisce il frontale col mascellare ha, nella sua metà superiore, un decorso molto più sinuoso di quello che notasi nella *B. australis,* nella *B. antipodum* [2]) e nel *Macleayius australiensis* [3]). Questo carattere non ha però un gran valore, poichè la sutura può variare nel suo decorso non solo nei diversi individui della stessa specie ma nello stesso esemplare, come ben rilevo sul cranio della *B. biscayensis.*

Osso lagrimale.—Tra i processi trasversi, tanto del mascellare quanto del frontale, invano si cerca l'osso lagrimale. Con grande probabilità la macerazione, che si protrasse per 70 giorni, circostanza favorevolissima pel quasi perfetto imbiancamento dello scheletro, facilitò il distacco e lo smarrimento di queste due piccole ossa, cui non si era posto mente, e che andarono sventuratamente perdute anche per varî cranî completi delle specie congeneri conservati nei Musei d'Europa. All'estremo dei due processi trasversali summenzionati notasi appunto la distanza di 3-4 centimetri che doveva essere occupata dall'osso lagrimale, piccolo cuneo coll'apice rivolto verso la base del mascellare e del frontale.

Jugali.—Figurano tra le più piccole ossa del cranio. Un osso jugale visto dalla faccia inferiore ricorda per la forma generale la prima costa di alcuni delfini, del dugongo e dell' uomo. L'osso zigomatico allungato, curvo e tanto diverso da quello dei cetodonti, forma tutta la parte inferiore dell'orbita. La superficie articolare con cui s' unisce anteriormente colla porzione trasversa del mascellare, è molto più sviluppata di quella con cui all'indietro sta in rapporto col processo zigomatico del temporale. La faccia superiore su cui poggia il bulbo oculare è un poco più estesa della faccia inferiore. La distanza in linea retta tra i punti estremi della faccia superiore concava è di m. 0,19. La larghezza della faccia superiore orbitale non è mai minore di m. 0,05, ed in prossimità degli estremi articolari è di m. 0,06.

Occipitale.—È l'osso che nelle Balene forma tutta la vôlta e la parte posteriore del cranio. Nella *B. biscayensis* si osserva però che una porzione di temporale abbastanza sviluppata (Tav. II, Fig. 1) piglia parte alla vôlta del cranio, ciò che per le specie congeneri parmi abbia luogo su d'una scala molto minore.

La porzione squamosa dell' osso occipitale è molto sviluppata: diretta dal basso all' alto, dall' indietro all'avanti, essa passa sopra i parietali e ricopre quasi tutto il frontale che sporge anteriormente di pochi centimetri. Misurata dal margine superiore del foro occipitale al suo margine anteriore, la lunghezza dalla porzione squamosa è di m. 0,62. La maggior larghezza dell'occipitale, passando sui due condili in corrispondenza del livello del margine inferiore del foro occipitale, è di m. 0,84. La porzione squamosa offre lungo la linea mediana una cresta ben distinta, ma che non giunge all'altezza d'un centimetro. Nata in vicinanza del grande foro, la cresta si perde verso la metà del suo cammino.

[1]) Cope E. D., *Notes on a Species of Whale occuring on the coasts of the United States.* Loc. cit., pag. 168.
[2]) Van Beneden e P. Gervais, *Ostéographie des Cétacés.* Tav. I e II, Fig. 1 e 7. Tav. III, Fig. 1.
[3]) Gray, *Notice of the Skeleton.* etc. Loc. cit., pag. 135, Fig. 1ª.

I margini laterali dell'occipitale hanno un decorso ondulato, e nel punto in cui il temporale s'unisce coll'angolo posterior superiore del parietale, notasi una rimarchevole sporgenza (Tav. IV, Fig. 1). Tra queste due prominenze laterali sta la maggior larghezza della porzione squamosa, la quale corrisponde a m. 0,62. E questa retta di m. 0,62 si sottende ad un arco ellittico formato dai margini anteriore e laterali della porzione squamosa avente la saetta di m. 0,41. Tra la sporgenza marginale e l'apice della porzione squamosa, si osserva su ciascuna metà una larga e profonda depressione. Unendo con una retta il punto medio della curva del margine anteriore colla sporgenza del margine laterale si ha la distanza di m. 0,52, e su questa stessa retta, alla distanza di m. 0,16 dalla sporgenza, si trova che la maggior depressione laterale della faccia superiore dell'occipitale è di m. 0,05.

Alla distanza di m. 0,10 dal margine anteriore del foro occipitale la larghezza della porzione squamosa è solo di m. 0,15. Debbesi ciò all' avanzarsi dell' osso temporale per prender parte nella formazione della vôlta del cranio, come ben si rileva dalla fig. 1 della tav. II. La maggior larghezza della porzione di temporale che piglia parte alla vôlta del cranio è di m. 0,08.

La sutura occipito-temporale è eminentemente squamosa, sopratutto nella sua metà posteriore.

Sul margine inferiore ed interno della porzione basilare dell'occipitale distinguonsi due incisure separate da un processo acuminato. L'incisura esterna è arcuata ed alquanto più ampia e profonda dell'interna.

Seguendo la curva del margine interno del condilo leggo m. 0,35. La maggior larghezza del condilo è di m. 0,13, e la minima distanza tra i margini laterali interni dei condili è di 29 millimetri.

Il foro occipitale ellittico e posto in un piano obliquo diretto dall'alto al basso, dall'innanzi all' indietro, ha l'asse maggiore, disposto orizzontalmente, lungo m. 0,134, e l'asse minore misura m. 0,095 [1]).

Traversando la cavità craniale, relativamente assai piccola, dal margine inferiore esterno del foro occipitale al margine antero-superiore del processo basilare, la distanza in linea retta è di m. 0,255. Ispezionando la cavità craniale si rileva che il processo basilare dell'occipitale termina anteriormente tronco. Seguendo la convessità trovo che il margine antero-superiore, con cui questo processo sta in rapporto collo sfenoide posteriore, è di m. 0,20.

Temporale.—Di tutte le ossa del cranio delle Balene è quello che più profondamente si modifica. Mentre colla sua porzione squamosa forma tutta la parete laterale del cranio, presenta poi all' infuori ed inferiormente una vasta superficie glenoidea con cui s'articola colla mandibola. Questa vasta superficie articolare è lievemente concava nel senso antero-posteriore; la maggior depressione della medesima è di m. 0,03.

Ho fatto precedentemente menzione che, colla sua porzione squamosa il temporale concorre in alto a far parte della vôlta, e quindi della faccia superiore del cranio. Il suo processo zigomatico limita in basso la fossa temporale, s'unisce inferiormente coll'osso jugale, e superiormente trovasi soltanto a 4 centimetri di distanza dall'apofisi post'orbitale del frontale.

Passando sotto le ossa palatine, la distanza in linea retta tra gli apici dei due processi zigomatici è di m. 1,53. La distanza che separa le due superficie laterali interne dei robustissimi e voluminosi processi glenoidei, calcolata in linea retta in vicinanza del margine articolare, è di m. 0,70. Seguendo la curva, dalla metà del margine laterale interno del condilo all'apice del processo zigomatico, v'ha la distanza di m. 0,93.

Parietali.—Come nelle specie congeneri, la parte esternamente visibile di queste ossa è poco sviluppata e costituisce il fondo della cavità temporale. Immediatamente posti sotto l'occipitale,

1) Un solo sguardo al foro occipitale basta per farci riconoscere che il suo maggior asse è il trasverso. Non ho quindi, calcolandolo, potuto seguire il Prof. Capellini che gli assegna la lunghezza di m. 0,14, la quale supera quella dell'asse maggiore. Evidentemente pel Professor Capellini «il diametro verticale, ossia l'altezza» non fu la linea più breve (di m. 0,095), ma una linea che scende dall'alto assai obliquamente.

i parietali s'uniscono anteriormente col frontale, posteriormente col temporale. Inferiormente s'uniscono colle grandi ali od apofisi trasverse dello sfenoide posteriore, e contribuiscono poi alla formazione del profondo solco, pel quale passa il nervo ottico. La metà inferiore della sutura anteriore, con cui il parietale s'unisce col frontale, è la meno appariscente e molto scagliosa. La sutura, con cui sta all'indietro in rapporto colla porzione squamosa del temporale, descrive una curva rivolta all'innanzi. Quanto potrei dire intorno alle oscillazioni della sutura anteriore e posteriore del parietale, agevolmente si rileva dall'ispezione della fig. 2, Tav. II. La retta che congiunge verticalmente l'inferiore col margine superiore corrispondente del parietale è lunga metri 0,35.

Apparato uditivo.—Attesa la grande importanza che la rocca petrosa e la bulla timpanica hanno tanto nella distinzione dei generi quanto nella determinazione delle specie di misticeti, come pel primo e ripetute volte fece rilevare l'illustre prof. Van Beneden, ho riputato conveniente di dar la figura, tratta dalla fotografia e dal vero, della faccia inferiore, della faccia laterale interna ed esterna dell'apparato uditivo destro. Accanto vi ho poi segnato i contorni del sinistro per mettere meglio in rilievo qualche piccola differenza di forma e di sviluppo (Tav. II, fig. 3-8).

È noto che nei misticeti non senza qualche difficoltà si stacca dal cranio la rocca petrosa che fortemente aderisce al temporale ed anche all'occipitale per mezzo delle sue apofisi. E sventuratamente nell'isolare l'apparato uditivo d'entrambi i lati, un colpo mal diretto spezzò su entrambe le facce laterali esterne, come le figure ben lo dimostrano, quella sporgenza mediana della bulla timpanica a cui s'attacca il processo stiliforme del martello e che limita posteriormente la metà posteriore dell'apertura timpanica. Tre ossicini (i due martelli ed un'incudine) andarono perduti: tre altri (le due staffe ed un'incudine) si poterono raccogliere [1]).

La descrizione dell'apparato uditivo della *Balaena biscayensis* fu con mano maestra scritta dal Van Beneden, che si valse d'un apparato uditivo completo a lui inviato da Filadelfia dal Prof. Cope. Ognuno potrà poi ammirare le tre bellissime figure che l'illustre cetologo belga ha dato dell'apparato uditivo di questa specie nella tavola VII della grande opera già più volte segnalata dal titolo: *Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles.*

Grazie alla gentilezza del Direttore del Museo civico di Storia naturale di Milano, Com. E. Cornalia, ho sott'occhio un bellissimo modello in gesso dell'apparato uditivo completo inviato a Milano dal Prof. Van Beneden. Le dimensioni di questo apparato uditivo corrispondono quasi esattamente a quelle della Balena naufragata a Taranto.

Anche il Prof. Cope in due successive comunicazioni [2]) diede precise notizie intorno agli apparati uditivi di questa specie, i quali figurano nel Museo zoologico di Filadelfia.

L'apparato uditivo della *B. biscayensis* pel complesso dei suoi caratteri, come per bene fecero rilevare Cope, Van Beneden e Capellini, ricorda assai più quello delle altre specie delle regioni temperate che l'apparato uditivo della *B. mysticetus.*

Esso sta saldamente nicchiato sulla base del cranio per mezzo di due apofisi della rocca petrosa, le quali, poste a confronto con quelle delle specie congeneri, presentansi meno sviluppate. L'apofisi anteriore rigonfia nel mezzo ed assotigliata ai due estremi tende a mostrarsi fusiforme. La sua lunghezza è in linea retta di 14-15 centimetri. Essa è diretta colla sua metà anteriore all'innanzi ed all'interno, e colla metà posteriore è diretta all'indietro ed all'esterno. L'apofisi posteriore poi dell'osso petroso per mezzo di una sutura eminentemente scagliosa si salda fortemente col temporale e scorre in una specie di scanalatura limitata internamente dall'osso occipitale. Per meglio adattarsi a questa scanalatura, essa dirigesi dall'avanti all'indietro, dall'in-

[1]) Vuolsi qui rammentare che alle premurose ricerche del Prof. Capellini dobbiamo la salvezza di un prezioso ossicino uditivo, l'*incudine destra.* Come nella *B. mysticetus* e nelle altre specie congeneri «*l'etrier est immobile sur la fenêtre ovale et ne se détache pas facilement* (Van Beneden)». Conseguentemente le due staffe furono entrambe salve. La staffa sinistra è ancora in sito dopo una macerazione di 70 giorni, ed il trasporto dell'apparato uditivo da Taranto a Napoli, non ostante che il Prof. Capellini siasi affrettato a dichiarare ripetutamente che essa pure erasi smarrita.

[2]) E. D. Cope, *Note on a Species of Whale occurring on the coasts of the United States.— Note on a Species of Hunchback Whale* (Proc. of. the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1865.

terno all'esterno e dal basso in alto. La parte libera, appiattita e diretta posteriormente, oltrepassa l'estremo posteriore della bulla timpanica di m. 0,072 ed ha la larghezza di 3-4 centimetri.

La bulla timpanica, che anteriormente guarda il grande seno dell'osso pterigoideo, ha un contorno poco angoloso e che molto s'avvicina all'ovale (Tav. II, fig. 5). È quindi agevole il distinguerla non solo dalla bulla timpanica della *B. mysticetus*, ma nettamente anche da quella della *B. antipodum* e della *B. australis* di cui ho un bellissimo esemplare sott'occhio. La lunghezza o maggior asse antero-posteriore della bulla timpanica destra è di m. 0,130. La larghezza od asse orizzontale perpendicolare al primo è di m. 0,90. La cassa timpanica sinistra è di 2-3 millimetri meno lunga e meno larga. Dal modello in gesso dell'apparato uditivo della *B. biscayensis* del Museo civico di Milano rilevo che la larghezza è parimente di m. 0,90, ma la lunghezza è solo di m. 0,117, e quindi v'ha una differenza in meno di oltre 2 centimetri.

La faccia inferiore (Tav. II, fig. 5) ha la sua metà interna spianata, non tenendo conto di una lievissima depressione. Sulla sua metà esterna si osserva una leggera protuberanza convessa, la quale varia però alquanto nel suo sviluppo da un esemplare all'altro. Nel modello in gesso è un poco più accennata.

Sul contorno delle due bulle (Tav. II, fig. 5 e 8) dove il margine laterale interno s'unisce coll'anteriore notasi una sporgenza, la quale è un po' più accentuata sulla bulla sinistra. Ma nell'istituire confronti non si dimentichi che quella sporgenza non sta sul margine della faccia inferiore della bulla, ma trovasi sulla stretta faccia anteriore, precisamente sull'angolo superiore interno della medesima. Questa sporgenza dista 18 millimetri dal margine anteriore della bulla.

Sulla metà esterna della faccia posteriore notasi una leggera depressione che, salendo ed avvicinandosi al margine posteriore dell'apertura timpanica, man mano si restringe e si fa sempre più marcata trasformandosi così in una vera scanalatura.

La metà posteriore della faccia laterale esterna è molto compressa, appiattita e quando la bulla, poggiando colla sua faccia inferiore, posa su di un piano, la si vede scendere verticalmente.

La parte posteriore compressa è separata dalla parte anteriore, convessa tanto dall'alto al basso quanto dall'innanzi all'indietro, mercè un profondo solco che largamente interessa anche il margine esterno della faccia inferiore, e che chiaramente appare nella fig. 5, Tav. II.

Dividendo la faccia laterale interna in due metà, anteriore e posteriore, si nota tosto che la prima è pochissimo convessa, e si direbbbe che sia stata compressa. Mi affretto a dichiarare che sulla bulla sinistra questa compressione è più evidente che sulla destra. Son di credere che dall'uno all'altro individuo e segnatamente nelle diverse età possano in proposito presentarsi gradazioni molto più evidenti.

La metà posteriore della faccia laterale interna mostrasi per contro molto turgida. Il rigonfiamento maggiore si osserva al disotto della rocca petrosa e là dove la sua apofisi posteriore aderisce alla bulla. Il rigonfiamento è però minor di quello offerto dalla bulla timpanica della *B. australis* e specialmente della *B. antipodum*.

Per distinguere tosto la cassa timpanica della *B. biscayensis* da quella della *B. australis*, propria dell'Atlantico meridionale, basta osservarle entrambe nel loro estremo posteriore. Nella prima è più ottuso, più tumido che nella seconda. La differenza per la Balena di Taranto è assai notevole, anche ponendo la sua bulla timpanica a confronto con quella della *B. australis* di quasi doppio volume. Nel saggio in gesso del Museo civico di Milano l'estremo posteriore è un po' meno rigonfio.

Ben pronunziata è l'apertura della cassa timpanica. Dividesi, com'è noto, in due metà: l'una posteriore o timpanica, l'altra anteriore od eustacchiana. Quest'ultima ci presenta un margine interno o columellare, un margine anteriore ed un margine esterno arcuato. Passando con una retta lungo il margine interno si trova che il maggior asse antero-posteriore della cavità timpanica è di m. 0,09. Sul labbro o margine columellare dànnosi a vedere, come d'ordinario segue, parecchie pieghe. Esse però variano tanto di numero, di sviluppo e di posizione dall'una bulla

all'altra che non possono per verità fornire un carattere specifico di qualche valore. Così, p. es., rammenterò che mentre il tratto anteriore di questo margine columellare, è in entrambe liscio, levigato, la distanza della prima piega dal margine anteriore è di m. 0,044 nella bulla destra e di m. 0,032 nella sinistra (Tav. II, fig. 3; Tav. IV, fig. 2).

Anche le pieghe del margine anteriore d'entrambe variano di numero e di sviluppo. Sonvene due nella destra e tre nella sinistra. Sul modello in gesso questo margine anteriore dell'apertura eustacchiana è più lungo e sopra di esso sono ben segnate quattro pieghe. Lo stesso scorgesi nella fig. 5 che Van Beneden ha dato nella Tav. VII dell'*Ostéographie des Cétacés*.

Il margine esterno è molto robusto e spesso: mentre rassomiglia a quello della *B. mysticetus*, molto si differenzia da quello della *B. australis* che è sottile e tagliente.

Viste anteriormente le bulle timpaniche della *B. australis* e della *B. biscayensis* subito si distinguono l'una dall'altra per questo che nella prima il margine esterno, come se fosse stato schiacciato, è accompagnato da una faccia che nel grande esemplare, che posseggo, ha nella sua metà superiore la larghezza di oltre 15 millimetri, mentre nella seconda questa faccia anteriore spianata manca del tutto inferiormente ed in alto giunge appena ad avere la larghezza di 5 millimetri.

Unendo con una retta il punto più alto del labbro esterno, il qual punto sta sotto l'apofisi anteriore della rocca petrosa, col punto più basso del medesimo, posto sul margine anteriore, trovo per la bulla destra la distanza di m. 0,055. Questa retta è sottesa ad un arco la cui saetta è di m. 0,010.

Ossicini uditivi. — Non tenendo qui conto del piccolissimo osso lenticolare, che parmi saldato coll'apofisi articolare dell'incudine, gli ossicini uditivi raccolti sono tre: le due staffe e l'incudine destra.

Per la sua forma l'incudine (Tav. IV, fig. 3) giustifica egregiamente la rassomiglianza che ne fu fatta con un dente molare a due radici. La sua maggior lunghezza, in linea retta, è esattamente di 15 mm. e la maggior larghezza del suo corpo è di 8 mm.

Il corpo dell'incudine offre sulla faccia inferiore [1]) una depressione ed un solco trasverso relativamente largo. Il suo margine anteriore è concavo e sul margine posteriore, leggermente convesso, alla distanza di 2 mm. dalla faccetta più piccola con cui l'incudine s'unisce col martello: ovvero, se vuolsi, all'origine dell'apofisi posteriore con cui l'incudine s'articola colla staffa, notansi due intaccature, due piccoli solchi obliquamente disposti e per bene visibili ad occhio nudo.

Come dalle figure 5*a*, 5*b*, della Tavola IV si rileva, delle due faccette, con cui l'incudine s'unisce col martello, l'anteriore è più grande e di forma diversa dalla posteriore.

Delle due apofisi dell'incudine la posteriore è più robusta, un po' più lunga dell'anteriore, ed è fornita di una piccola faccetta articolare ovale ed incavata, con cui congiungesi colla testa della staffa. L'apofisi anteriore è un po' più corta, compressa e termina con punta ottusa.

La distanza che separa gli estremi delle due apofisi è soltanto di 4 mm., e la retta che unisce gli estremi delle due apofisi si sottende ad un arco la cui saetta è di 3 mm.

La lunghezza della staffa è di 11 mm.; la sua maggior larghezza rinviensi presso la sua base ed è di 4 mm. La faccia superiore è più incavata dell'inferiore segnatamente in vicinanza della base.

La branca anteriore, quasi diritta dalla testa alla base, è più robusta della branca posteriore, la quale è leggermente concava specialmente nella sua metà esterna, cioè in vicinanza della testa della staffa.

Il foro intercettato dalle due branche della staffa è piccolissimo. È un po' più lungo che

[1]) Conosco per bene la posizione normale della staffa avendola ripetute volte osservata ed avendo con punti neri segnata la faccia inferiore ed il margine o branca anteriore della staffa sinistra prima di estrarla, staccandola colle pinzette, dalla finestra ovale: ma non posso garentire l'esatta posizione dell'incudine. Quindi chiamo faccia inferiore ecc. del corpo dell'incudine quella che tale mi si presenta, tenendo la staffa nella sua posizione normale e facendo combaciare nel miglior modo le due faccette con cui staffa ed incudine si uniscono.

largo ed il suo maggior asse non arriva ai 2 mm. La figura 7 della Tavola IV mostra l' esatta forma della faccetta articolare concava con cui la base della staffa sta in rapporto colla finestra ovale.

Mandibole.—Ogni mandibola pesante, massiccia nella sua metà posteriore, si assotiglia e si fa leggiera anteriormente. Come nelle altre vere Balene, ogni mandibola descrive una curva, contorcendosi su se stessa in prossimità del suo estremo anteriore. La conseguenza di questo contorcimento si è che la sua faccia laterale interna diventa faccia superiore, e la faccia laterale esterna si fa faccia inferiore (Tav. II, fig. 1).

La faccia esterna della mandibola è convessa e la faccia interna concava nel senso antero-posteriore. Si nota però che la faccia interna è leggermente convessa dall' alto al basso nei suoi due terzi posteriori.

La lunghezza della mandibola, seguendo la curva esterna, è di m. 2,50. Se il punto d'incontro del margine laterale interno col margine inferiore del condilo s'unisce coll'apice della mandibola, si trova in linea retta la lunghezza di m. 2,20. Questa retta che passa a circa 2 centimetri sotto il margine inferiore del grande foro dentario, forma colla faccia interna della mandibola un arco la cui saetta, alla distanza in linea retta di m. 0,92 dall'estremo anteriore della mandibola, è di m. 0,32.

La maggiore altezza della mandibola è di m. 0,27 alla distanza di m. 0,20 dall'apofisi coronoide poco sviluppata, ma ben riconoscibile. Alla distanza, in linea retta, di m. 1,22 dall'apice, l' altezza della mandibola è soltanto di m. 0,17. Alla distanza poi di m. 0,50 in linea retta dall'apofisi coronoide, la larghezza è di m. 0,13. L'altezza del condilo è di m. 0,24.

Il grande foro dentario ha una forma ellittica coll'asse maggiore verticale lungo m. 0,087 e col minor asse orizzontale di m. 0,061.

I fori mentonieri, i quali stanno in rapporto col grande sviluppo dal labbro inferiore, sono 6 sulla mandibola destra, e 5 sulla sinistra. In quella i tre ultimi fori, od anteriori, sono più grandi dei tre che li precedono e sono seguíti da un largo solco. Fra i primi quattro fori corre sempre la stessa distanza di m. 0,12: fra il quarto ed il quinto conto 22 centimetri, e 36 centimetri tra il quinto ed il sesto.

Nella mandibola sinistra i quattro fori anteriori sono pressochè egualmente grandi e ad egual distanza fra loro: il primo, posteriore, invece è assai piccolo e dista dal secondo solo m. 0,08.

Tanto sulla mandibola destra quanto sulla sinistra il primo foro mentoniero dista in linea retta, dal margine esterno del condilo, m. 0,065.

Sulla faccia interna di ciascuna mandibola ed in vicinanza del margine superiore s' aprono in una stretta solcatura 11-12 fori dentarî, residuo del canale dentario che si nota nel feto. In entrambe le mandibole il primo foro dentario trovasi alla distanza in linea retta di m. 0,46 dall' apofisi coronoide.

All' ultimo foro fa poi seguito la profonda spaccatura che separa in alto ed all' infuori sino all'estremo anteriore le due lamine, interna ed esterna, della mandibola.

Sulla faccia interna lungo il margine inferiore scorgesi ben distinto il solco *milo-joideo.* Tanto sulla destra, quanto sulla mandibola sinistra, esso misura, in linea retta, m. 1,50. Anteriormente si rivolge in alto e va bel bello scomparendo.

Osso joide.—Col corpo del joide (osso basiale) si sono completamente fuse le grandi corna (tiroiali). L'osso unico che ne risulta è lungo in linea retta m. 0,425. La larghezza calcolata in corrispondenza della linea mediana del corpo del joide è di m. 0,10. La parte mediana è appiattita tanto sulla faccia superiore quanto sull'inferiore, ma il suo spessore varia. In vicinanza del margine posteriore è appena metà di quello che si trova in prossimità del margine anteriore ove lo spessore è di 3 centimetri. Anteriormente il corpo del joide presenta due processi, ognuno dei quali era ricoperto da una cartilagine di forma conica. Il processo destro (fig. 5, Tav. V) è ancora sormontato dalla sua cartilagine, che si restrinse e raccorciò grandemente, ma non si staccò aven-

dovela fissata per mezzo di spilli. A che distanza, in qual rapporto stessero questi due processi colle piccole corna (stilojali) non posso dire, non essendosi queste raccolte. È noto che le due appendici anteriori, o piccole corna, nei cetacei non si saldano mai col corpo del joide e che, mentre per mezzo d'un legamento stanno unite colla base del cranio al di fuori della bulla timpanica, s'uniscono poi mercè un altro legamento fibroso (rappresentante delle ossa cheratojali) coi processi summenzionati del corpo del joide.

Le grandi corna del joide che mostransi depresse nella loro metà interna, terminano poi con forma cilindrica. La loro circonferenza calcolata verso l'estremità libera è di m. 0,21. La loro estremità libera, che ora è tronca e direbbesi spezzata, era nel fresco fornita d'una grossa cartilagine di forma conica. I margini anteriori delle due grandi corna sono leggermente convessi procedendo dall'interno verso l'esterno: i margini posteriori sono invece leggermente concavi. Entrambe le corna, dirigendosi all'esterno, si rivolgono alquanto in alto, sicchè nel complesso e nel senso trasversale quest'osso è concavo sulla faccia superiore e convesso sull'inferiore. Unendo con una retta i margini interni degli estremi del joide trovo m. 0,33 e, seguendo la faccia curva inferiore, m. 0,44.

Colonna vertebrale

La colonna vertebrale si compone di 56 vertebre, di cui sette appartengono alla regione cervicale, 13 alla dorsale e 36 alla regione lombo-caudale. Di queste ultime, 13, qualora nessuna emato-apofisi siasi smarrita, spettano alla regione lombare e 23 alla caudale, considerando come prima vertebra caudale quella che precede la prima emato-apofisi.

Contansi dieci emato-apofisi, la penultima delle quali è tuttora aderente alle due caudali che la portano.

L'ultima vertebra caudale ha le dimensioni di una noce ordinaria. Larga 3 centimetri, lunga 22 millimetri, alta 26 millimetri, presenta nella sua faccia inferiore una profonda solcatura, che tende a dividerla in due metà, di cui la destra è maggiore della sinistra [1]).

Parlando del rapporto che passa tra la lunghezza del capo e la lunghezza totale, ebbi già l'occasione di notare che lo scheletro, appena isolato, misurava m. 11,50 e che dopo la macerazione e l'essiccamento delle cartilagini intervertebrali, di cui solo due andarono perdute, la sua lunghezza si ridusse a 9 metri.

Il raccorciamento di m. 2,50 è qui tutto a spese della colonna vertebrale, la quale, riunendo tutte le vertebre colle epifisi de' loro corpi su d'un piano in serie rettilinea, misura a stento metri 6,73. È mestieri insistere su questo fatto molto interessante che ci permette di apprezzare convenientemente anche negli altri scheletri di vere Balene, Balenottere ecc. conservati nei Musei, quanto grande sia stato il raccorciamento delle loro cartilagini intervertebrali.

Regione cervicale. — Delle 7 vertebre cervicali, le prime 6 formano un sol gruppo; l'ultima è ancora separata. Questa separazione è unicamente dovuta alla tenera età della Balena di Taranto. Nella regione cervicale trovata a Lyme Regis nel 1860, ed ora nel *British Museum,* e nella regione cervicale del Museo del *Jardin des Plantes*, d'ignota provenienza, entrambe appartenenti a vecchi individui della *B. biscayensis,* non solo le 7 cervicali formano una sola massa, ma anche la 1ª dorsale ha il suo corpo saldamente unito con quello della vertebra precedente o settima cervicale. Invece nella Balena catturata nel 1862 nella baia di Delaware, di fronte a Filadelfia, individuo adolescente, come ben fece rilevare il Prof. Cope, ma di un'età o di uno sviluppo alquanto maggiore di quello raggiunto dalla Balena di Taranto—ciò che si nota tosto paragonando fra loro le lunghezze totali dei due scheletri — la prima vertebra dorsale è ancora libera, ma le 7 cervicali sono già tutte fra loro unite in un sol gruppo.

[1]) L'essere quest'ultima vertebra profondamente biloba spiega colla maggior probabilità l'inesattezza in cui cadde il signor Hueber, il quale pregato dal Prof. Capellini a contare nuovamente le vertebre qualora lo scheletro da Taranto fosse stato direttamente inviato a Napoli, ripeteva per lettera all'illustre geologo: « *il numero preciso delle vertebre è 56 escluso l'atlante* ».

Che nella Balena di Taranto la 7ª cervicale si trovasse in una temporanea indipendenza dalle 6 precedenti, parecchi fatti ce lo dimostrano. In primo luogo osserverò che la faccia posteriore del corpo dalla 6ª cervicale è profondamente concava, e che tutta questa concavità è per bene occupata dalla faccia anteriore della 7ª cervicale. Sulla metà sinistra della faccia libera della 6ª cervicale, inferiormente ed in vicinanza del margine, sono poi molto evidenti le tracce di unione, di coalescenza che già aveva avuto luogo tra essa ed un tratto corrispondente della 7ª cervicale. Se, finalmente, si colloca nel suo posto normale la 7ª cervicale, l'estremità della sua apofisi trasversa destra tocca l'estremo dell'apofisi precedente e basta uno sguardo per acquistare la convinzione che le parti estreme di quelle due apofisi trasverse erano già insieme saldate [1]).

La larghezza dell'atlante, calcolata tra i due estremi delle sue apofisi trasverse è di m. 0,48. La larghezza dell'asse, in linea retta, dall'uno all'altro estremo tanto delle superiori quanto delle apofisi trasverse inferiori, è di m. 0,44. L'altezza dell'atlante è di m. 0,32. La maggiore altezza del gruppo delle 6 vertebre cervicali è di m. 0,38. La lunghezza delle 8 prime vertebre insieme unite è di m. 0,32. Seguendo la curva, dal margine anteriore della neurospina dell'atlante al margine posteriore di quella della 1ª dorsale, la lunghezza è parimente di m. 0,32. La lunghezza, seguendone la curva, della cresta solida formata dalle 5 vertebre successive all'atlante, è di m. 0,18.

Il peso delle 6 cervicali tra loro unite è di chilogrammi 9,470: quello della 7ª cervicale è di chgr. 1,272, e quello della 1ª dorsale chgr. 1,510. Totale chgr. 12,252.

Il maggior asse delle facce articolari dell'atlante, in linea retta, è di m. 0,24. La loro maggior larghezza, la quale trovasi sulla metà inferiore, è di m. 0,13 [2]).

Il margine interno delle facce articolari dell'atlante presentasi smarginato (fig. 2, Tav. III). Questa smarginatura va man mano scemando col crescere degli anni: nelle facce articolari dell'atlante di Lyme Regis e di quelle dell'atlante del *Jardin des Plantes*, proprie di due vecchi individui, l'intaccatura marginale è relativamente pochissimo accennata come ben lo provano le figure date dal Gray e dal Van Beneden.

Il primo paio di nervi spinali passa in un grande foro dell'atlante, il quale ha forma ovale. La sua parete è però anteriormente ancora interrotta. Il tratto di parete che manca al foro sinistro è più del doppio (15 millimetri) di quello che manca al destro (6 millimetri). È noto che col progresso degli anni i due fori hanno poi tutta la loro parete completa.

L'atlante è saldamente unito ed inferiormente fuso coll'asse; ma il suo arco superiore è ancora quasi completamente libero. Il Prof. Capellini lo credette affatto distinto, ma così non è. Se ben si osserva si scopre tosto che dal margine posteriore della sommità dell'arco dell'atlante parte un processo che dirigesi all'indietro e che si salda coll'asse. Sonvi poi già ben manifesti indizî della sutura più completa unione della parte superiore dell'arco e della neurospina dell'atlante colla solida cresta successiva.

La 2ª, 3ª, 4ª e 5ª vertebra cervicale non solo sono fortemente unite in una sola massa per mezzo del loro corpo, ma le loro neurospine ed una parte più o meno ampia dei loro archi unendosi, dirò meglio, fondendosi assieme, dànno origine alla cresta solida summenzionata. Sui lati ed inferiormente i loro archi conservansi indipendenti l'uno dall'altro. Vista la regione cervicale dall'alto si rileva tosto che il grado di coalescenza degli archi varia sui due lati nello stesso individuo.

Dando uno sguardo alla faccia inferiore del gruppo cervicale si nota come i corpi delle sei

[1]) L'essere ancora la 7ª cervicale o la 1ª dorsale o entrambe separate dal gruppo delle vertebre precedenti sarà sempre una particolarità degna di nota, che ha rapporto colla giovinezza dell'esemplare che si esamina, ma che, almeno per la *B. biscayensis*, non sarà mai da un oculato, esperto naturalista posto in linea di conto, elevato al grado di carattere specifico, qualora non sia affetto dalla febbre di confezionare una nuova specie, una specie immaginaria che spesso per molti anni peserà dolorosamente sulla scienza e su quanti — con rettitudine — la coltivano.

[2]) Mentre, al pari di quelle del fanone e dello sterno, la figura data dal Prof. Capellini (Mem. cit., tav. III) del gruppo delle sei vertebre cervicali, visto di lato, è assai lontana dal vero, anche la figura del medesimo gruppo vertebrale, visto di fronte, è non poco inesatta, segnatamente per l'enorme sviluppo delle apofisi trasverse inferiori dell'asse, per la loro falsata origine, per la forma erronea delle facce articolari dell'atlante e per l'erroneo rapporto tra l'arco superiore dell'atlante colla successiva solida cresta prodotta dalla fusione totale delle neurospine e parziale degli archi delle cinque vertebre cervicali seguenti.

prime vertebre siano inferiormente fusi assieme per un tratto che va bel bello scemando se si procede dalla prima alla sesta. La medesima faccia offre poi una fenditura che traversa i corpi della 4ª, 5ª e 6ª vertebra, avente la lunghezza di m. 0,055 e che s'innalza per m. 0,060 sulla faccia posteriore libera della sesta vertebra, la quale, come già fu avvertito, è profondamente concava.

Gray, Cope e Van Beneden non fanno menzione nelle loro descrizioni di questa spaccatura, la cui lunghezza e profondità probabilmente varia di molto da un individuo all'altro. Se però ben s'osserva la figura 11 della Tavola VII dell' *Ostéographie des Cétacés*, si scoprirà che il Van Beneden la vide, meno pronunziata, anche sulla regione cervicale del *Jardin des Plantes* e volle che nella figura succitata fosse indicata.

Apofisi trasverse superiori. — Le robuste e larghe apofisi trasverse dell' atlante hanno i loro margini superiori leggermente concavi, i quali, come ben fece rilevare il Gray, sono allo stesso livello del margine superiore delle facce articolari.

Quelle dell'asse sono di gran lunga più grosse, più massicce, e più forti delle apofisi che seguono. Ognuna di esse è di due centimetri più corta della corrispondente apofisi dell'atlante, e col margine anteriore saldasi poi colla faccia posteriore dell'apofisi dell'atlante. Questa saldatura sul lato destro è completa, mentre (fig. 3 e 5, Tav. III) sul sinistro notasi solamente sul terzo inferiore.

Quasi egualmente lunghe come quelle dell'asse, le apofisi della terza vertebra cervicale sono però molto più sottili, compresse, laminari. Verso il loro estremo si fanno alquanto più larghe. La minor distanza tra le loro estremità e quelle delle apofisi dell'asse è appena di 6 millimetri.

Le seguenti apofisi della 4ª, 5ª, 6ª e 7ª cervicale sono ancor meno sviluppate di quelle della 3ª vertebra, e sono fra loro press'a poco di egual lunghezza e spessore.

Se si considera lo sviluppo che coll'età acquista l'apofisi trasversa superiore dell'asse e quella della 1ª dorsale: se si considera la direzione che quest'ultima ha verso quella dell'asse, si potrà agevolmente comprendere in quanti modi e con quante gradazioni può verificarsi il ravvicinamento, l'unione, la fusione delle apofisi trasverse intermedie della 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e 7ª vertebra cervicale, e che ben raramente si potranno rinvenire disposizioni identiche non solo nei diversi individui, ma sui due lati della regione cervicale dello stesso individuo.

Nello scheletro della *B. biscayensis* del Museo dell'Accademia di Filadelfia, appartenente ad un individuo un po' più vecchio di quello del Gabinetto di Anatomia comparata di Napoli, il Professor Cope ha rinvenuto su d'un lato la 4ª, 5ª e 6ª diapofisi distintamente unite e le rimanenti separate: sull'altro lato trovò unite fra loro le tre diapofisi anteriori, cioè quella dell'altante, dell'asse e della terza vertebra, e fra loro unite le rimanenti, val quanto dire quelle della 4ª, 5ª, 6ª e 7ª cervicale [1]).

Nella Balena di Taranto l'apofisi trasversa d'entrambi i lati della 3ª vertebra è ancora indipendente: quella della 4ª e 5ª sono su entrambi i lati saldamente unite sui loro estremi per la lunghezza di cinque centimetri (fig. 3, Tav. III). Anche le apofisi della 6ª sono libere, ma ho già fatto notare precedentemente che ponendo la 7ª vertebra, ancora separata dalle altre, nella sua posizione normale, l'estremità della sua apofisi destra non solo viene in contatto della punta dell'apofisi precedente, ma presenta evidenti i segni d'esservi stata prima unita.

Unendo alle sette cervicali anche la prima vertebra dorsale, ed osservando il gruppo di profilo si scorge tosto che l'apofisi trasversa sinistra della 1ª dorsale (fig. 3, Tav. III) nasconde quasi completamente quella più corta della 7ª cervicale: ma sul lato destro ciò non si verifica, essendo l'apofisi della 7ª cervicale un po' più sviluppata di quella del lato sinistro ed oltrepassando di quasi tre centimetri l'estremità dell'apofisi della 1ª dorsale.

Sul lato destro l'apofisi trasversa della 1ª dorsale s'eleva più spiccatamente che quella del

[1]) E. D. Cope, *Note on a Species of Whale occurring on the coasts of the United States*—« The fourth, fifth and sixth cervical diapophy « ses are distinctly united on one side, while the remainder are separate: on the other side the seventh is united with the three posterior, and « the three anterior are united ».

lato sinistro sopra il margine superiore delle apofisi trasverse precedenti, e così quest' apofisi della 1ª dorsale, come già fece notare Van Beneden descrivendo la regione cervicale del *Jardin des Plantes*, si può ancora vedere quasi tutta quando si osservi di prospetto l' atlante.

Sul lato sinistro l'apofisi della 1ª dorsale è meno divaricata e meno elevata e, visto il gruppo di fronte, essa è quasi totalmente velata dall'apofisi trasversa dell'atlante e dell'asse.

La distanza tra gli estremi dell'apofisi trasversa dell'asse e della 1ª dorsale è appena di 50 millimetri.

Apofisi trasverse inferiori.—Sul lato sinistro oltre l'apofisi della 2ª, 3ª e 4ª vertebra (fig. 3, Tav. III) notasi un rudimento, che non oltrepassa la lunghezza d'un centimetro, di apofisi inferiore anche sulla 5ª vertebra.

Sul lato destro invece l'apofisi trasversa inferiore della 5ª vertebra è meglio rappresentata, ma assai piccola in confronto di quella della precedente vertebra.

Sulla 6ª e sulla 7ª manca ogni indizio di apofisi trasversa inferiore.

Già sappiamo che le apofisi trasverse inferiori dell' asse, al pari delle superiori, oltrepassano la larghezza totale dell'atlante di soli 2 centimetri per parte.

Visto il gruppo di prospetto, l' apofisi trasversa inferiore dell'asse nasconde completamente quelle delle vertebre seguenti.

La maggior lunghezza del tratto con cui l' apofisi trasversa inferiore dell' asse oltrepassa il margine laterale ed inferiore esterno dell'atlante è sul lato destro di m. 0,060 e sul lato sinistro di m. 0,042.

Come la fig. 4 della Tav. III evidentemente lo mostra, oltre una metà dell'apofisi trasversa inferiore della 3ª vertebra si è fusa con quella dell'asse.

L'apofisi inferiore della 3ª vertebra è soltanto di un centimetro circa più corta della precedente di cui è però immensamente più piccola.

Quella della 4ª vertebra è completamente libera sul lato destro, mentre sul lato sinistro è alla base alquanto fusa con quella della 3ª vertebra. Il suo margine superiore è concavo: col suo apice si rivolge in alto, al pari della precedente, di cui è però a sua volta molto minore.

Dell'apofisi sinistra della 5ª vertebra, la sola che raggiunse un certo sviluppo, nulla posso ora dire essendo essa spezzata. Dall'ispezione del pezzetto che rimase in sito, si può però tosto desumere che sia per la lunghezza, sia per lo spessore era dessa molto minore di quella della 4ª vertebra.

Regione dorsale.—L'aumento dell'asse antero-posteriore del corpo delle vertebre, che incominciò a mostrarsi nella 5ª cervicale, va gradatamente manifestandosi dalla prima all' ultima dorsale [1]).

Il corpo della 7ª cervicale	è lungo	m. 0,024	—	alto	m. 0,200	largo	m. 0,220
Il corpo della 1ª dorsale	»	m. 0,028	—	»	m. 0,200	»	m. 0,220
Il corpo della 13ª dorsale	»	m. 0,105	—	»	m. 0,165	»	m. 0,220.
Il foro vertebrale della 7ª cervicale	è alto	m. 0,142	—	largo	m. 0,175		
Il foro vertebrale della 1ª dorsale	»	m. 0,138	—	»	m. 0,175		
Il foro vertebrale della 13ª dorsale	»	m. 0,090	—	»	m. 0,120		

La faccia posteriore della 7ª cervicale è molto meno concava della faccia posteriore della vertebra precedente: di conseguenza anche la faccia anteriore della 1ª dorsale è assai meno convessa di quella della 7ª cervicale.

1) Per evitare confusione o dubbi avvertasi che, nel calcolare la lunghezza od asse antero-posteriore del corpo delle vertebre, faccio sempre astrazione dalle epifisi siano oppur no unite alla vertebra, e che tanto la lunghezza quanto la larghezza sono calcolate in corrispondenza della metà dell'altezza del corpo della vertebra.

Quando la presenza dell' apofisi trasversa me lo impediva, misurai la lunghezza del corpo della vertebra un po' al disopra del processo trasverso.—L'altezza e la larghezza sono poi sempre misurate sulla faccia anteriore della vertebra.

Misurata da un estremo all'altro dell'apofisi trasversa, la larghezza

per la 1ª dorsale è di m. 0,39
per la 7ª » » m. 0,35
per la 10ª » » m. 0,34
per la 11ª » » m. 0,36 .

L'undecima supera la settima in larghezza non perchè abbia l'apofisi trasversa più lunga ma per avere il suo corpo lungo m. 0,22, mentre quello della settima misura in larghezza soltanto m. 0,19.

La neurospina o processo spinoso delle vertrebre dorsali va man mano acquistando in altezza dalla prima alla tredicesima. Ma le vertebre dorsali fornite di più massicce, robustissime neurospine non sono le ultime, bensì la sesta, l'ottava e specialmente la settima.

Le apofisi trasverse vanno bel bello raccorciandosi, ma inspessendosi ed allargandosi sino alla decima ed undecima, le quali sono quelle fornite di più breve apofisi trasversa.

La 5ª, 6ª, 7ª, 8ª e 9ª sono le apofisi trasverse che hanno la superficie articolare più ampia: non presentano però al disotto nè l'intaccatura, nè il solco che offrono quelle della *B. mysticetus*.

La maggior larghezza e robustezza la si nota nell' ottava e nona apofisi trasversa. L'ottava e la nona sono le due ultime vertebre dorsali in cui l'apofisi muscolare od accessoria è ancora fusa coll'apofisi trasversa (fig. 1-2, Tav. VII). Nella decima (fig. 3-4, Tav. VII) l'apofisi accessoria è già ben manifesta, distinta dalla trasversa, ciò che il Prof. Cope ha pel primo parimente notato nell' esemplare di Filadelfia.

La 4ª, 5ª e 6ª sono le apofisi trasverse che colla loro estremità si elevano a maggiore altezza. Non è però raro il caso di vedere che nella stessa vertebra l'apofisi di un lato è più bassa o più alta di quella dell'altro lato.

Nelle prime undici le apofisi trasverse sono sempre rivolte all'innanzi, nella dodicesima sono perpendicolari al corpo della vertebra, e nella tredicesima sono già rivolte posteriormente.

Al pari delle precedenti, anche dall'arco piglia origine l'apofisi trasversa della dodicesima, mentre quella della tredicesima si stacca dalla metà superiore del corpo della vertebra.

Regione lombare. — Come nelle dorsali, così nelle lombari l'asse antero-posteriore continua a crescere. Sono le ultime lombari e le sei prime caudali quelle che hanno il corpo più lungo.

Il corpo della 1ª lombare *(Fig. 7-8, Tav. VII)* è lungo	m. 0,115;	alto m. 0,175;	largo m. 0,230
Il corpo della 4ª » *(Fig. 9-10, Tav. VII)* »	m. 0,116;	» m. 0,190;	» m. 0,230
Il corpo della 13ª » . . . . . »	m. 0,130;	» m. 0,230;	» m. 0,270
Il foro vertebrale della 1ª lombare è		» m. 0,099;	» m. 0,115
Il foro vertebrale della 4ª »		» m. 0,098;	» m. 0,100
Il foro vertebrale della 13ª »		» m. 0,083;	» m. 0,064.

Sulla faccia inferiore ed in vicinanza del margine posteriore il corpo dell' ultima lombare già presenta due piccole eminenze che dànnosi poi a vedere molto sviluppate sulle vertebre caudali successive.

Poste tutte le vertebre in serie rettilinea su d'un piano orizzontale e togliendo alle caudali le loro emapofisi si osserva che nelle ultime dieci lombari e nelle tre prime caudali la neurospina arriva ad un dipresso alla stessa altezza. — M'affretto ad avvertire che la neurospina delle tre prime caudali è visibilmente più corta di quella delle lombari precedenti, ma che per contro il loro corpo acquista una maggiore altezza.

Sono bene sviluppate su tutte le lombari le apofisi accessorie, le quali si vanno grado grado avvicinando coi loro estremi. Così mentre nella prima lombare la distanza tra gli estremi delle apofisi accessorie è di m. 0,118, nell' ultima o tredicesima lombare la distanza si riduce a m. 0,073.

Le prime otto vertebre lombari sono quelle che offrono una maggior larghezza. Calcolata da un estremo all' altro delle loro apofisi trasverse, essa differisce solo di qualche centimetro — Per la 2ª, trovo m. 0,61 — per la 5ª e 7ª m. 0,63 — per la 6ª m. 0,62.

La direzione delle apofisi trasverse varia — Nella prima sono fortemente rivolte all'indietro (Fig. 7-8, Tav. VII): nella seconda e nella terza diminuisce la tendenza a rivolgersi posteriormente: nella quarta esse sono perpendicolari al corpo, e nelle rimanenti vertebre lombari, come nelle vertebre caudali che ancora ne sono fornite, le apofisi trasverse sono tutte rivolte all'innanzi.

Mentre tra la tredicesima lombare e la prima caudale v'ha una differenza di poco momento, sicchè a prima giunta difficilmente si potrebbe stabilire dove finisce la regione lombare e dove principia la caudale, qualora mancassero le emapofisi; la diversità che passa tra l' ultima o tredicesima vertebra dorsale e la prima lombare è molto grande.

Chiaramente lo mostrano le fig. 5-6 e 7-8 della Tavola VII. Evidentemente la loro maggior differenza si nota nella forma, direzione, lunghezza e larghezza delle apofisi trasverse.

Nell'ultima dorsale l'apofisi trasversa è di 5 centimetri più breve che nella prima lombare. L'apofisi della prima ha alla base la larghezza di m. 0,062, la quale va sempre crescendo sino all'estremità, dov'è di m. 0,102. — L'apofisi della lombare per contro, conservando i suoi margini anteriore e posteriore quasi paralleli, ha la larghezza di m. 0,062 tanto alla base quanto all'estremità.

Entrambe le apofisi sono rivolte posteriormente, ma questa tendenza è molto più marcata nella lombare, la quale ha quindi un profilo molto diverso da quello della dorsale (fig. 6-8, Tav. VII).

Calcolata tra gli estremi delle due apofisi trasverse, la larghezza della 13ª dorsale è di m. 0,50, e quella della 1ª lombare è di m. 0,61.

Regione caudale. — La Balena di Taranto, al pari della *B. mysticetus*, possiede 23 vertebre caudali, di cui le prime dieci sono provviste di emapofisi od ossa a V.

Unitamente alle ultime due lombari sono le prime sei vertebre caudali quelle il cui corpo raggiunge la maggior lunghezza (13-14 centimetri).—La 5ª, 6ª e 7ª caudale sono, tra tutte, quelle il cui corpo ha la maggiore altezza (25-26 centimetri). — Le ultime due lombari e le prime sette caudali sono poi quelle che offrono la maggior larghezza (26-27 centimetri).

Il corpo della 1ª caudale è lungo	m. 0,140 —	alto m. 0,240 —	largo m. 0,260
» » 5ª » »	m. 0,130 —	» m. 0,255 —	» m. 0,260
» » 6ª » »	m. 0,130 —	» m. 0,260 —	» m. 0,270
» » 7ª » »	m. 0,120 —	» m. 0,255 —	» m. 0,260
» » 11ª » »	m. 0,090 —	» m. 0,235 —	» m. 0,230.
Il foro vertebrale della 1ª caudale è	. . .	» m. 0,077 —	» m. 0,060
» » » 5ª »	. . .	» m. 0,058 —	» m. 0,055
» » » 6ª »	. . .	» m. 0,048 —	» m. 0,048
» » » 7ª »	. . .	» m. 0,045 —	» m. 0,038
» » » 11ª »	. . .	» m. 0,018 —	» m. 0,025.

Se si fa eccezione della 22ª e 23ª, le sei ultime vertebre cioè la 16ª, 17ª, 18ª, 19ª, 20ª e 21ª, viste di fronte, presentano una figura quadrilatera con gli angoli smussati. Tre lati e quindi la faccia superiore e le due laterali sono sufficientemente piane, il quarto cioè la faccia inferiore offresi più o meno convessa.

La neurospina perde gradatamente in altezza e nell'undecima caudale ossia nella trentasettesima dopo le cervicali, come pel primo notò il Prof. Cope, si osserva l'ultima neurospina.

Nella dodicesima le due apofisi spinose non si riuniscono sulla linea mediana: la minor distanza, che intercede, è di m. 0, 007.

Nelle prime cinque caudali le apofisi accessorie sono marcatamente più sviluppate, più ro-

buste, più divaricate di quelle delle ultime vertebre lombari — Sulla nona caudale sono ancora bene accennate e l'ultimo loro rudimento dassi a vedere sulla decima.

La distanza tra i due estremi delle apofisi accessorie è

nella	1ª	caudale	di m.	0,080
»	2ª e 3ª	»	»	0,088
»	4ª	»	»	0,096
»	5ª	»	»	0,109
»	6ª	»	»	0,100
»	7ª	»	»	0,092.

Continua il graduato raccorciamento delle apofisi trasverse già segnalato sulle sei ultime lombari.

L' ottava e la nona caudale sono quelle che ne presentano gli ultimi rudimenti.

Come nella *B. mysticetus,* l'arteria spinale che nelle prime quattro vertebre caudali passava al davanti dell'apofisi trasversa prima di penetrare nello speco vertebrale, la si vede passare direttamente attraverso la base dell'apofisi trasversa della quinta caudale, disposizione che il Prof. Cope ha parimente indicato nello scheletro del Museo di Filadelfia [1]).

Questo foro va bel bello avvicinandosi sempre più al canale formato dalle apofisi articolari con cui pigliano rapporto le emapofisi.

Nell' 11ª vertebra caudale le due apofisi articolari tanto del lato destro quanto del sinistro (Tav. VIII, fig. 5-6) sono ancora distanti fra di loro, ma nella 12ª quelle del lato sinistro si sono talmente ravvicinate che v'ha fra loro la distanza di 5 millimetri soltanto, e quelle del lato destro si sono unite cosicchè il canale da esse limitato è completamente chiuso.

Nelle successive vertebre caudali colla completa scomparsa delle apofisi articolari scompare ogni traccia di canale e di solco, e l'arteria spinale, come segue nelle altre specie congeneri, traversa sui due lati quasi verticalmente il corpo della vertebra, penetrando dal disotto ed uscendo sopra il corpo della vertebra.

A partire dalla 13ª la faccia inferiore e superiore delle vertebre caudali presenta così due fori: quelli della faccia inferiore sono fra loro molto più distanti che i corrispondenti della faccia superiore. Questi fori cessano di essere ben distinti solo sulle ultime due caudali (fig. 7, Tav. VIII).

Ematoapofisi.—Sono 10 e colla maggior probabilità nessuna di esse andò smarrita.

La 2ª, 3ª, 4ª e 5ª sono le più lunghe. La maggior lunghezza della loro faccia o metà sinistra è in tutte quattro di m. 0,15.

La 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e 7ª sono le più larghe. Calcolando la loro larghezza verso la metà della loro lunghezza, trovo in tutte m. 0,08. Le due metà della 6ª hanno forma notevolmente diversa pel fatto che i margini longitudinali od antero-posteriori di una di esse (la destra) sono molto più incavati di quelli della metà corrispondente.

In seguito alla macerazione ed alle scosse del trasporto, la nona ematoapofisi è l' unica che non ha lasciato il suo posto: aderisce cioè ancora alla robusta cartilagine che separa la nona dalla decima vertebra caudale.

Solo le due metà della prima e dell' ultima ematoapofisi presentansi separate. Quelle della 10ª si possono dire di forma ovale: sono un po' più larghe che lunghe: misurano in larghezza m. 0,07 ed in lunghezza m. 0,06.

Le due metà della prima ematoapofisi sono per contro di grandezza diversa. L'una è larga m. 0,115 e lunga m. 0,08, l'altra è larga solo m. 0,095 e lunga m. 0,07 [2]).

[1]) Non torna inutile l' avvertire che nello scheletro di Napoli la quinta caudale ha la sua apofisi trasversa sinistra normalmente trapassata alla base dall' arteria spinale, ma che sul lato destro l' apofisi trasversa è in certo modo incompleta: manca ad essa la piccola porzione che precede il foro. Il foro è, per così esprimermi, al suo posto, ma non è chiuso anteriormente.

[2]) Può questa diversità di grandezza far nascere il sospetto che una metà delle due prime ematoapofisi sia andata perduta.

Se così fosse, le vertebre lombari invece di 13 sarebbero 12 e le caudali invece di 23 sarebbero 24. Le misure poi date per la 13ª lombare spetterebbero alla 1ª caudale, e quelle della 1ª, 5ª, 6ª, 7ª, 11ª caudale apparterrebbero precisamente alla 2ª, 6ª, 7ª 8ª e 12ª.

Coste.—Lo scheletro di Napoli, al pari di quello di Filadelfia ha 14 paja di coste. Lo scheletro del Balenotto di San Sebastiano, oggi nel Museo di Copenaghen, ne ha invece 15 paja. È molto probabile che anche nella *Balaena biscayensis* si verifichi pel numero delle coste l'oscillazione notata nella *B. mysticetus*. Van Beneden ci fa sapere che lo scheletro completo della Balena della Groenlandia esistente in Londra ne ha 12, quello di Lovanio 13, e quello di Bruxelles 14 a sinistra e 13 a destra.

Le coste dell'ultimo pajo, il quattordicesimo, sono coste accessorie. Esse non articolavano direttamente coll'apofisi trasversa della prima vertebra lombare e, paragonate con quelle del pajo precedente, il 13°, offrono una serie di rimarchevoli differenze nello sviluppo e nella forma. Così mentre la 13ª costa destra è in linea retta lunga m. 0,90 e, seguendo la curva esterna, m. 1,08, la 14ª costa destra misura in linea retta solamente m. 0,38 e, seguendo la curva esterna, m. 0,40.

La 13ª costa termina tronca e si contorce su se stessa in modo che la faccia esterna si fa totalmente interna e viceversa: invece la 14ª costa, appiattita e leggermente curva, termina assottigliata ed in punta ed ha la superficie interna liscia, levigata e non è contorta (Tav. V, fig. 2-3).

La 14ª costa del lato sinistro è un po' più corta, ma un po' più larga della corrispondente destra. La sua lunghezza è di m. 0,34 in linea retta e di m. 0,35 seguendo la curva esterna. La sua larghezza poi, calcolata verso la sua metà, è di m. 0,033 e la circonferenza di m. 0,08. La larghezza della 14ª costa destra è invece soltanto di m. 0,028 e la circonferenza di m. 0,07.

Che la 14ª sia una costa accessoria lo si rileva tosto ispezionando la colonna vertebrale. In effetto, tra l'apofisi trasversa della 13ª od ultima vertebra dorsale e quella della prima lombare v'ha tale differenza nella forma, direzione, lunghezza e larghezza che, a colpo d'occhio, senza sapere quante siano le coste, si può stabilire dove termina la regione dorsale, e dove principia la lombare.

Si sono in Europa scoperte e qua e là si potranno scoprire altre coste di Balene, le quali a prima giunta lasciano sospeso il giudizio a quale specie debbansi riferire. Per rendere più agevole il confronto con quelle della *Balaena biscayensis* reputo conveniente il far conoscere tanto la lunghezza in linea retta e seguendo la curva esterna, quanto la misura della circonferenza, calcolata sull'estremo inferiore e verso la metà della lunghezza, di tutte le coste d'un lato dello scheletro di Napoli (Si consultino per le coste le figure della Tavola VI).

	Lunghezza delle coste del lato destro				Loro circonferenza			
	in linea retta		seguendo la curva esterna		verso la metà		sull'estremità inferiore	
1ª Costa	metri	0,66	metri	1,00	metri	0,17	metri	0,23
2ª »	»	0,88	»	1,40	»	0,19 [1])	»	0,185
3ª »	»	1,00	»	1,70	»	0,18	»	0,23
4ª »	»	1,00	»	1,86	»	0,17	»	0,20
5ª »	»	1,03	»	1,98	»	0,18	»	0,19
6ª »	»	1,04	»	2,01	»	0,175	»	0,175
7ª »	»	1,03	»	2,00	»	0,17	»	0,17
8ª »	»	1,00	»	1,92	»	0,16	»	0,135
9ª »	»	0,97	»	1,83	»	0,16	»	0,14
10ª »	»	0,96	»	1,71	»	0,16	»	0,135
11ª »	»	0,96	»	1,60	»	0,16	»	0,135
12ª »	»	0,97	»	1,42	»	0,16	»	0,13
13ª »	»	0,90	»	1,08	»	0,13	»	0,09
14ª »	»	0,38	»	0,40	»	0,07	»	0,05

Io son disposto a ritenere che nessuna ematoapofisi siasi smarrita, poichè solo sulla precedente vertebra, la 13ª lombare, sulla faccia inferiore ed in vicinanza del margine posteriore del corpo cominciano a mostrarsi separate le due apofisi articolari che raggiungono poi un notevole sviluppo nelle successive caudali. E d'altro canto merita certo maggior considerazione il fatto della differenza delle apofisi accessorie tra l'ultima lombare e la prima caudale. In questa sono molto più sviluppate, robuste, divaricate che in quella. Colla 13ª lombare termina il graduato ravvicinamento ed impiccolimento delle apofisi accessorie che notasi nelle vertebre precedenti: nella 1ª caudale ricomincia, con un distacco notevole, l'accrescimento ed il divaricarsi delle medesime che raggiunge il suo massimo sulla 5ª caudale.

[1]) Sulla costa sinistra la circonferenza verso la metà è soltanto di m. 0,175.

Molteplici sono le considerazioni che questo specchietto suggerisce. Noterò qui soltanto risultare dal medesimo che nella *B. biscayensis* la sesta è la costa che arriva al maggiore sviluppo in lunghezza, e che in lunghezza e spessore ben poco differiscono dalla sesta tanto la quinta quanto la settima costa. Seguendo la retta, la minor distanza tra gli estremi della 3ª, 4ª ed 8ª costa è la stessa, cioè 1 metro, e la circonferenza calcolata verso la metà della lunghezza della 8ª, 9ª, 10ª, 11ª e 12ª è sempre rappresentata da m. 0,16.

La prima costa non offre indizio alcuno di bifidità sul suo estremo superiore.

Le tre prime coste non hanno capo nè collo: la 4ª, 5ª, 6ª, 7ª ed 8ª sono le coste che hanno il collo bene accennato. La seconda e la terza del lato destro cominciano con una punta o processo molto acuto che manca alla seconda ed è assai più corto nella terza del lato sinistro. Le tre prime coste si presentano appiattite; la loro larghezza va man mano crescendo dall'estremo superiore all'inferiore. Le otto coste seguenti terminanó cilindriche o quasi cilindriche. Sul lato destro quelle che hanno la loro estremità inferiore, che meglio ricorda la cilindrica, sono la quinta e la sesta. Nella 12ª e 13ª l'estremo inferiore, presentasi nuovamente appiattito. La larghezza sull'estremo inferiore della 1ª costa è di m. 0,10, quella della seconda m. 0,08, della terza 0,09, della dodicesima 0,06, della tredicesima 0,05.

È bene avvertire che la maggior larghezza delle tre prime coste non si trova sull'estremo inferiore, ma ad una piccola distanza dal medesimo. Così a 10 centimetri di distanza dall'estremo inferiore della prima e terza costa la larghezza è di m. 0,11 in quella e di m. 0,10 in questa. Alla distanza poi di 20 centimetri dall'estremo inferiore, la larghezza della seconda costa è di m. 0,10.

La 13ª costa è senza dubbio la più contorta. Si contorce su se stessa in modo che la faccia esterna si fa totalmente faccia interna e viceversa.

Stese le coste sul suolo accanto alla colonna vertebrale in modo che colla loro concavità guardino all' innanzi e che le loro estremità inferiori siano le piu vicine alla colonna vertebrale, si osserva, che tanto nella serie destra, quanto nella sinistra le tre prime toccano il suolo colle loro due estremità (facendo qui astrazione dalla distanza di 1-2 centimetri tra il suolo ed il loro estremo inferiore, ciò che debbesi attribuire al fatto che la loro maggior larghezza si rinviene un po' prima della loro estremità inferiore), che le nove coste successive, toccando tutte il suolo col loro estremo inferiore, tutte s'innalzano a 12-16 centimetri di distanza dal suolo col loro estremo superiore e che nella tredicesima, segue il rovescio, toccando essa il suolo coll'estremità superiore e sollevandosi sul medesimo colla sua estremità inferiore.

Sterno.—Lo sterno della *B. biscayensis* si distingue tosto da quello della *B. mysticetus, australis* ed *antipodum* per essere più largo che lungo. La sua forma poi è molto diversa da quella dello sterno del *Macleayius australiensis*, la cui larghezza supera parimente la lunghezza [1]).

Non tenendo calcolo delle parti cartilaginee che ancora v' aderiscono lo sterno dello scheletro di Napoli ha la lunghezza di m. 0,145: sulla faccia interna la maggior larghezza, calcolata sulla metà della lunghezza e quindi in corrispondenza dei due angoli ottusi costituiti dall' incontro dei due margini laterali anteriore e posteriore, è di m. 0,180.

La faccia esterna dello sterno è un po' più ampia. La sua larghezza è di m. 0,190.

La faccia interna è lievemente concava nel senso della larghezza, e la faccia esterna leggermente convessa. Quanto alla forma, la faccia interna risveglia l' idea d'un pentagono dagli angoli smussati, avente il lato anteriore concavo, i due lati laterali anteriori, coi quali s'uniscono le estremità sternali del primo paio di coste, ad un dipresso retti, il margine laterale posteriore sinistro leggermente incavato ed il margine laterale posteriore destro lievemente convesso.

La faccia esterna per contro presentasi cuoriforme, dirò meglio, ha la forma del cuore di una carta da giuoco.

Il suo margine anteriore è ancora incavato: il laterale destro è convesso e del margine la-

[1]) J. E. Gray, *Notice on the Skeleton* ecc. Proceedings Zool. Soc. for 1873, pag. 139, fig. 3.

terale sinistro la metà anteriore è convessa e la metà posteriore incavata. L'altezza o spessore dello sterno è di m. 0,035.

Scapola. — Nella *B. biscayensis* la scapola ha una forma veramente caratteristica. Ben a ragione Van Beneden e Paul Gervais hanno affermato che nei cetacei *l'omoplate nous fournit des indications utiles pour la distinction des genres et des espèces.*

Nella Balena dei Baschi la scapola è più larga che lunga [1]). Calcolandola sulla scapola destra trovo che la larghezza o maggior asse antero-posteriore è di m. 0,70, e la lunghezza o maggior asse verticale è di m. 0,55. V' ha quindi una differenza di m. 0,15. Questa stessa differenza notasi nello scheletro di Filadelfia. Di vero fin dal 1865 il Prof. Cope ci ha fatto sapere che la larghezza della scapola di quell'esemplare è di pollici 29 (m. 0,737), e che la lunghezza è di pollici 23 (m. 0,585). Differenza m. 0,152.

Nella scapola sinistra dello scheletro di Napoli trovo tra la larghezza e la lunghezza la differenza di m. 0,14.

La faccia esterna presenta sulla parte espansa una larga depressione centrale. La faccia interna per contro presentasi piana su tutta la parte centrale, mediana, e fornita di due leggiere depressioni, l'una sul terzo posteriore, l'altra sul terzo anteriore. La maggior depressione sulla faccia esterna è di m. 0,02: quella della faccia interna è di m. 0,015 sul terzo posteriore e di m. 0,010 sul terzo anteriore.

Il margine superiore ha un decorso assai flessuoso.

Il margine posteriore ha un decorso quasi rettilineo nella sua metà superiore ed è profondamente incavato nella sua metà inferiore.

Se si fa astrazione da qualche lieve sinuosità, anche la metà superiore del margine anteriore decorre rettilinea e, come nel caso precedente, diviene poi profondamente incavato nella metà inferiore.

Nella scapola destra la distanza in linea retta tra gli estremi del margine posteriore è di m. 0,45, e di m. 0,36 pel margine anteriore. Differenza m. 0,09.

Nella scapola sinistra la differenza tra i due margini è solo di m. 0,07.

Seguendo la curva del margine superiore trovo m. 0,85 nella destra e m. 0,83 nella scapola sinistra.

L'asse maggiore della cavità articolare è di m. 0,23 e l'asse minore, perpendicolare al primo, è di m. 0,18. La maggior depressione della cavità articolare è di m. 0,025.

Nessun rudimento di apofisi coracoide. L'acromio è lungo 11-12 centimetri, è alto 6 centimetri ed ha i margini superiore ed inferiore quasi paralleli. L'acromio, dando alla scapola una posizione verticale, scende dolcemente dall'alto al basso e termina tronco.

Su entrambe le scapole notasi un primo rudimento di spina, la quale si continua poi col margine superiore dell'acromio.

Lo spessore calcolato sul margine superiore si mostra assai vario. Verso il mezzo non arriva a m. 0,04 e verso gli estremi giunge a m. 0,06.

Il peso della scapola destra, la cui macerazione è quasi completa, è di chilogrammi 7,320. Essa pesa 380 grammi più della scapola sinistra.

Evidentemente, facendo il confronto colle altre balene, è la scapola del *Macleayius australiensis,* anch'essa più larga che lunga, quella che maggiormente somiglia all'omoplata della *B. biscayensis.* È agevole però il distinguerle. Nel *Macleayius* l'acromio nasce ad una distanza maggiore dalla cavità articolare, termina acuminato e scende dall'alto al basso molto più marcatamente che nella Balena dei Baschi. Conseguentemente i due angoli che l'acromio fa col margine anteriore della scapola sono assai diversi nelle due specie. S'aggiunga che nel *Macleayius australiensis* la distanza in linea retta tra i due estremi del lato anteriore della scapola è maggiore di quella

[1]) Anche nella *Balaena mysticetus* la larghezza supera la lunghezza della scapola, ma la differenza è piccolissima. Nello scheletro completo che l'Università di Lovanio possiede di questa specie il Prof. Van Beneden ha trovato una lunghezza, non tenendo conto della cartilagine, di m. 1,10 ed una larghezza massima di m. 1,12 (*Ostéographie des Cétacés,* pag. 88).

che separa i due estremi del margine posteriore, mentre nella *B. biscayensis* ha luogo il contrario. Finalmente vuolsi ancora ricordare che la differenza tra la larghezza e la lunghezza della scapola nel *Macleayius* è assai minore di quella che ho precedentemente indicata per la Balena dei Baschi.

Di vero il Prof. Gray ha notificato che nella scapola del *M. australiensis* la larghezza è di 27 pollici (m. 0,686) e la lunghezza di 25 pollici (m. 0,635). La differenza si riduce quindi soltanto a 51 millimetri, mentre che nella *B. biscayensis* la larghezza supera la lunghezza di 15 centim.

Arto toracico. — Dalle misure prese in Taranto quando la Balena era intiera risultò che la lunghezza dell'arto toracico era di m. 1,85 e che la maggior larghezza della pinna pettorale era di m. 1,00.

Presentemente dopo la macerazione e l'essiccamento dei legamenti e delle cartilagini, l'arto destro dalla sommità della testa dell' omero alla punta della fibro-cartilagine, che dà termine al dito medio, misura m. 1,50.

È interessante il sapere che quando il Prof. Capellini misurò in Taranto lo scheletro dello stesso arto, mentre le cartilagini del carpo e delle dita erano ancora molli e gonfie, la lunghezza dell' arto era di m. 1,70. Coll' essiccarsi e raccorciarsi delle parti molli l'arto ha quindi perduto in lunghezza m. 0,20 [1]).

Quanto alla maggior larghezza rammenterò che dall' estremità dell' ultima falange del mignolo all'estremo del metacarpo del pollice v' ha la distanza di m. 0,56.

L'omero, come nelle specie congeneri, è corto, grosso, massiccio e profondamente incavato sui due margini anteriore e posteriore.

La retta, che unisce la sommità della testa coll' angolo ottuso posto tra le due facce articolari inferiori, è lunga m. 0,35. La circonferenza del capo articolare dell' omero unitamente alla tuberosità anteriore del medesimo è di m. 0,75. La circonferenza calcolata sul mezzo, cioè sulla parte più ristretta della diafisi, è di m. 0,45.

Misurata sul margine esterno o dorsale ed in linea retta, la larghezza della faccia articolare dell'omero col radio è di m. 0,15 e supera di circa 3 centimetri la larghezza della faccia articolare col cubito.

Il radio è lungo m. 0,37; oltrepassa quindi soltanto di 2 centimentri la lunghezza dell'omero.

La larghezza del radio varia nei suoi due estremi. In linea retta sull'estremo superiore è di m. 0,18; sull'estremo inferore di m. 0,24. Seguendo poi la curva, dal margine posteriore all'anteriore trovo per l' estremo superiore m. 0,24, per l' estremo inferiore m. 0,30, e verso il mezzo, nella parte più ristretta, m. 0,20.

Il margine anteriore è assai meno incavato del posteriore; questo in linea retta misura m. 0,27, quello m. 0,39.

Il margine esterno o dorsale inferiore del radio presentasi poi molto più convesso di quello corrispondente del cubito.

Sulla faccia palmare, il margine inferiore del radio è meno convesso.

Il cubito è lungo m. 0,30, e conseguentemente è di 5 centimetri più corto dell' omero.

Quanto alla sua larghezza, seguendo la curva, dal margine anteriore al posteriore, trovo sull'estremo superiore m. 0,17; sul mezzo m. 0,10; sull'estremo inferiore m. 0,21.

I suoi margini laterali sono, al pari di quelli del radio, profondamente incavati; il posteriore molto più dell'anteriore.

Come dalla fig. 1, Tav. IX ben si rileva, l'apofisi o processo olecranico della *B. biscayensis* è pochissimo sviluppato. La maggior distanza che separa verso il mezzo il radio dal cubito è di m. 0,06 ed è di un centimetro e mezzo minore della larghezza del cubito.

Per istudiare e convenientemente descrivere il carpo è mestieri che esso non sia completamente essiccato. Nessuno sventuratamente pensò, mentre gli arti erano ancora freschi ed i

[1]) Lo scheletro dell'arto destro pesa chilogrammi 18,400 e supera di 1690 grammi il peso di quello dell' arto sinistro.

compartimenti cartilaginei ben distinti, a fare un modello in gesso del carpo, come il Prof. Van Beneden fece saggiamente praticare per quello della *B. mysticetus* il cui completo scheletro figura in Lovanio. Nulla posso, di conseguenza, dire intorno al numero, alla forma, allo sviluppo, al rapporto che le ossa del procarpo e del mesocarpo hanno fra loro e coi compartimenti cartilaginei tra cui sono nascosti.

Accennerò qui solamente che sul margine posteriore del carpo dell'arto destro notasi una sporgenza cartilaginea, la quale probabilmente possiede alla sua base un piccolo osso rappresentante del pisiforme. Questa sporgenza non si dà a vedere sul carpo dell'arto sinistro.

Il metacarpo è composto da cinque ossa ben distinte e varie per lunghezza e spessore. L'osso più corto è quello che corrisponde al pollice: segue poi quello del mignolo e del medio.

Calcolata sulla faccia dorsale e sulla linea mediana, la lunghezza delle altre due ossa del metacarpo è pressochè eguale (12 centimetri).

Sulla faccia palmare a colpo d'occhio si rileva che l'osso metacarpeo dell'indice è il più lungo e misura 12 centimetri, mentre quello del dito medio misura soltanto m. 0,10 ed ha lunghezza parimente eguale a quella dell'osso metacarpeo del mignolo.

Quanto alla grossezza delle ossa del metacarpo debbesi in primo luogo collocare quello dell'indice, poi quello del dito medio e dell'anulare.

Nell'arto destro tutte le falangi sono al loro posto, e l'ultima dell'indice, medio ed anulare possiede anzi la fibro-cartilagine che le fa seguito (Tav. IX, fig. 1).

Il numero delle falangi è il seguente: Il medio ne ha 5, l'indice 4, l'anulare ed il mignolo 3. Il pollice non ne ha e non ne aveva, mi si disse, neanco in Taranto.

Nell'arto sinistro il pollice ha conservato all'estremità inferiore del metacarpo la cartilagine, la quale termina spezzata, e ciò mi fa supporre che probabilmente anche il pollice possedeva una piccola e breve falange.

Qualora realmente il pollice della *B. biscayensis* non possedesse falange di sorta, si rinnoverebbe in essa la disposizione che fu segnalata nel pollice della *B. mysticetus.*

Qualora poi anche il pollice fosse fornito di una falange, la mano della *B. biscayensis* pel numero delle falangi delle sue dita s'accorderebbe perfettamente con quella della *B. antipodum*, colla sola eccezione che l'anulare di questa avrebbe 4 invece di 3 falangi.

La mano della *B. biscayensis* subito si può distinguere da quella della *B. australis* e della *B. antipodum* per la direzione del dito mignolo. In queste due ultime specie il mignolo, astrazion fatta dal pollice, ha un decorso pressochè parallelo alle altre dita: invece nella *B. biscayensis,* mentre l'indice, il medio e l'anulare corrono quasi paralleli, il dito mignolo molto s'allontana, molto diverge dalle tre altre dita.

Questa marcata divergenza del mignolo assai probabilmente è causa dell'intaccatura, della smarginatura che si è notata nel margine posteriore dell'arto quando era tutto intiero (Tav. IX, fig. 2).

Per quanto spetta alla lunghezza delle dita, comprendendovi anche le ossa del metacarpo, presentemente si trova pel medio m. 0,60, per l'indice 0,50, per l'anulare 0,40, pel mignolo 0,33.

Bacino.—Delle ossa rappresentanti il bacino se n'è raccolto un solo.

La fig. 1, Tav. V ne fa conoscere la sua grandezza naturale e tutte le sue più salienti particolarità.

È un osso appiattito con una faccia leggermente concava e coll'altra lievemente convessa. La sua forma si può dire triangolare od anche quella di un V dalle gambe corte, diseguali e molto divergenti. I suoi due estremi terminano tronchi ed erano certamente forniti di una cartilagine.

Un'altra cartilagine esso possedeva verso la sua metà, come ben si rileva dalle piccole cavità e protuberanze che l'osso presenta e che nella figura furono accuratamente indicate.

È lungo m. 0,145; la sua maggior larghezza è di m. 0,054, ed il suo maggior spessore è di m. 0,014.

Volendo paragonare quest'osso triangolare a qualcuno di quelle rappresentanti il bacino e l'arto posteriore rudimentale della *Balaena mysticetus*, le quali furono con tanta diligenza e successo ricercate, figurate e descritte dall'Eschricht, dal Reinhardt e dal Van Beneden, si può dire che esso rappresenta l'osso ischiatico.

Fanoni

Staccati intieri dalle ossa mascellari, i due sistemi di fanoni furono in Taranto collocati entro una soluzione di allume. In Napoli, per liberarli da migliaja di larve di ditteri e di coleotteri da cui erano stati invasi, furono le loro basi immerse per alcuni giorni nell'alcool entro una lunga cassetta appositamente costruitasi. Esposti successivamente all'aria ed al sole, i fanoni seccarono completamente senza che alcuno siasene smarrito o guasto.

Appena staccato dalle ossa mascellari, ogni sistema — seguendo la curva d'inserzione sul rostro — misurava m. 2,30. In Napoli, dopo l'essiccamento, misura soltanto m. 2,13.

Per adattarsi alla forma delle ossa mascellari, l'estremo posteriore di ciascun sistema (fig. 3*a*, Tav. IX), mostra alla base una convessità molto più marcata di quella che notasi nell'estremo anteriore.

In ogni sistema contansi 240 lamine, ma si noti che i fanoni dei due estremi, e precisamente i tre primi anteriori e gli ultimi sette posteriori, sono piccolissimi: la loro larghezza non oltrepassa il centimetro, la loro altezza o lunghezza oscilla fra 4 ed 11 centimetri e sono quindi più piccoli di molte lamine accessorie, che svolgonsi accanto e precedono — procedendo dall'interno verso l'esterno — il vero fanone [1]).

Nel mezzo del sistema trovansi i fanoni più sviluppati (Tav. IX, fig. 4-5), ma la loro lunghezza non oltrepassa m. 0,80. La loro base ha la larghezza di m. 0,12 e, alla metà della loro lunghezza, di m. 0,05.

La forma dei fanoni varia secondo il posto che essi occupano. Considerando l'intiero sistema nella sua posizione normale e cominciando ad enumerare i fanoni dall'estremo posteriore, si scopre che i primi cento hanno il margine integro od esterno convesso (Tav. IX, fig. 4), mentre il loro margine sfilacciato od interno presentasi concavo. A misura che si passa all'esame delle lamine mediane, le quali sono le più lunghe, la convessità del loro margine esterno e la concavità del loro margine interno scompare (Tav. IX, fig. 5) e, finalmente, esaminando i fanoni dell'estremo anteriore si rileva che il loro margine esterno s'è fatto gradatamente sempre più concavo ed il loro margine interno sempre più convesso (Tav. IX, fig. 6).

Senza dubbio ispezionando lamine isolate, appartenenti ai due estremi di uno stesso sistema, senza por mente alla diversità di forma che esse posseggono, secondo il posto che nella serie occupano, si correrebbe il rischio di ritenerle proprie di specie diverse.

Il colore, che i fanoni essiccati offrono, varia: gli uni sono uniformemente neri, gli altri sono di color nero-grigiastro. Le sottili sfilacciature di ogni fanone son bruno-rossicce e, ispezionandone l'apice, si trova sfilacciato un po' anche il margine esterno di ciascuna lamina.

Nell'isolare, dopo l'essiccamento e collo scopo di farle fotografare, alcune tra le più lunghe lamine, notai—contemporaneamente al mio egregio amico, Dott. Vincenzo Alesi, il quale gentilmente mi coadiuvava in questa difficile separazione — che ognuna di esse alla base si sdoppiava e che saldamente s'univa con una metà colla precedente e coll'altra metà colla base sdoppiata della lamina seguente. Ogni fanone possiede così alla base una cavità nella quale, com'è noto, s'insinuano papille vascolari.

[1]) Se non si tien conto alcuno delle piccole, numerose e ben distinte lamine accessorie che — internamente — svolgonsi accanto ad ogni fanone, allora si potrà comprendere la strana figura di uno dei fanoni più lunghi fatta di pubblica ragione dal chiarissimo Prof. Capellini; allora si potrà del pari agevolmente comprendere quanto l'illustre paleontologo fosse nel vero dichiarando: non essergli mai occorso di notare, per quanto ricordava, nella bella collezione di fanoni del museo imperiale di Vienna e di molti dei principali musei d'Europa fanoni di vere balene che per la forma e per le dimensioni avessero che fare con quelli della Balena presa a Taranto.

Cuore

Nessuno ignora quanto presto le Balene cadano in putrefazione. I visceri della Balena di Taranto, morta nella sera del dì 9 febbrajo, furono estratti soltanto nel giorno 12. Inviate dal Prof. Lucarelli, giunsero la sera del 14 in Napoli due botti contenenti il cuore, la laringe, un pezzo di trachea e di polmone, d'esofago, di stomaco, di vagina, gli occhi e varî frammenti di cute. Tutti questi voluminosi preparati erano stati ricoperti con 45 chilogrammi di sal comune.

Per arrestare la putrefazione, segnatamente nel cuore, il compianto Prof. Panceri s'affrettò a far immediatamente trasportare nel Laboratorio una grossa botte ferrata, che fu convenientemente riempita di alcool e nella quale fu, pel primo e con grande cura, immerso l'enorme, pesantissimo cuore. Ma neanco 160 litri di spirito di vino bastarono a conservare completamente quel gigantesco centro della circolazione.

Quando fu estratto dal liquido conservatore, le rammollite pareti dei ventricoli qua e là si spezzavano e cadevano in brani al menomo stiramento.

Desideroso di farne conoscere almeno la forma ed i rapporti che tra loro avevano l'aorta, l'arteria polmonare ecc., mi affrettai a farne riempire con segatura di legno ben fina e bene asciutta le orecchiette, i ventricoli e tutto l'apparato vascolare arterioso e venoso, di cui il cuore era fornito. Vincenzo Coppola, che l'aveva estratto dalla cavità toracica e che l'aveva poi ammirato galeggiante per qualche tempo nell'acqua a Taranto, compì il riempimento cardiaco con una diligenza speciale e con un risultato che superò l'aspettazione di tutti. Fu tosto chiamato il valente disegnatore Salvatore Calyò il quale, salito sopra un tavolo ai cui piedi giaceva il cuore, eseguì col più grande impegno i due disegni che ognuno potrà ammirare nelle figure 1-2 della Tavola VIII. La figura 1 rappresenta il cuore, nella proporzione di $^1/_8$, visto dalla faccia superiore o dorsale: la figura 2 ne mostra la faccia inferiore ó sternale.

Esposta successivamente quell'enorme massa ad una corrente d'aria ed avendo cura di rinnovare la vecchia, imbibita di grasso, con nuova segatura le sue pareti auricolo-ventricolari e quelle dei tronchi vascolari venosi ed arteriosi s'indurirono, essiccandosi quasi completamente senza perdere la loro forma. Con rara abilità ed intelligenza il Prof. Lucarelli riparò in seguito i guasti delle pareti cardiache e, da lui montato, il cuore della Balena di Taranto—l'unico della *Balena biscayensis* che, per quanto mi sappia, conservisi nei musei zootomici d'oltralpe e d'oltremare — figura oggi bellamente tra le più ammirevoli, preziosissime preparazioni a secco di questo R. Gabinetto d'Anatomia comparata.

Come dalle figure 1-2 della Tavola VIII chiaramente appare, il cuore della Balena dei Baschi è appiattito, assai corto, e molto largo. La sua larghezza è di m. 0,88. Dal suo margine posteriore alla sommità dell'arco dell'aorta v'ha la distanza di m. 0,83. La sua periferia trasversa è di m. 1,85.

Il ventricolo destro raggiunge a un dipresso le dimensioni del sinistro, ciò che d'ordinario segue nei mammiferi che si sommergono. Sul mezzo del margine posteriore cardiaco osservasi una smarginatura, la quale, più pronunziata in qualche altro vero cetaceo, p.es., nella *Phocaena communis*, tocca poi il suo massimo nel cuore dei cetacei erbivori o sirenidei. Di vero nel lamantino la divisione tra i due ventricoli si estende per una metà e nel dugongo quasi per due terzi. In corrispondenza colla smarginatura e col setto interventricolare notasi sulle due facce del cuore un ampio solco, ma poco profondo, che mostrasi meglio accennato nella sua metà posteriore.

Sulla faccia superiore (Tav. VIII, fig. 1), si distingue bene la maggior parte dell'orecchietta o seno destro (*a*), il quale è piccolo relativamente alla grandezza del ventricolo, e l'origine dell'arteria polmonare (*b*), che negli altri mammiferi si vede invece apparire sulla faccia inferiore. Su questa faccia (Tav. VIII, fig. 2), scorgesi tutto il seno sinistro (*c*). Sulla medesima faccia notasi un grande foro (*o*), col quale erano in rapporto le vene cave: ma intorno a questo rapporto nulla posso precisare non essendosi delle cave conservata traccia alcuna.

La periferia dell'aorta (*d*), è di m. 0,65 calcolata all'origine del tronco brachiocefalico (*e*), è di m. 0,57 calcolata sopra l'origine dello stesso tronco innominato. Immediatamente prima dell'origine della carotide sinistra (*f*), la periferia dell'aorta è di m. 0,44: subito dopo la succlavia sinistra (*g*), è ancora di m. 0,34: ma alla distanza di 20 centimetri dall'origine della succlavia sinistra, essa non oltrepassa m. 0,21.

Calcolata sopra la sua origine, la periferia dell'arteria polmonare (*b*), è di m. 0,53. Il suo ramo sinistro (*h*), misura m. 0,33 ed il suo ramo destro (*i*), m. 0,36.

Come nell'uomo, nel scimpanzé, nel castoro, nel wombat, nei monotremi, dall'arco dell'aorta della Balena dei Baschi spiccansi tre tronchi, già segnalati, il brachiocefalico (*e*), la carotide sinistra (*f*) e la succlavia sinistra (*g*).

Calcolata verso la metà, la periferia del tronco brachiocefalico è di m. 0,26: quella della succlavia destra di m. 0,15: quella della carotide destra di m. 0,18: e finalmente, quella della carotide sinistra di m. 0,22. Il minor calibro della carotide destra si può spiegare ponendo mente alla grandezza maggiore della succlavia destra che dava probabilmente un'intervertebrale di grosso calibro.

Trachea

La figura 8 della Tavola VIII, mostra nella proporzione di $^1/_7$ un pezzo di trachea, la biforcazione dei bronchi e l'origine dei loro rami secondarî. S'avverta che il disegno, copiato dalla fotografia, fu eseguito dopo che il preparato erasi completamente prosciugato. Quando questo pezzo giunse in Napoli era ancora fornito di un brano di parenchima polmonare, che per la sua avanzata corruzione si dovette tosto gettare.

Uno sguardo alla figura summenzionata lascia subito comprendere quanto il bronco destro fosse più sviluppato del sinistro.

Dall'ultimo tratto di trachea, che precede la divisione dei bronchi, non si diparte alcun bronco accessorio, quale s'osserva, p. es., nel delfino, nel marsovino, il cui bronco accessorio, destinato al lobo polmonare superiore destro, s'origina alla distanza di quattro anelli dalla biforcazione della trachea.

La mia nomina a professore di Zoologia e di Anatomia comparata nella R. Università di Genova mi ha impedito di studiare, per quanto lo consentiva il loro assai mediocre stato di conservazione, un pezzo d'esofago, di stomaco, la laringe e gli occhi di questa interessantissima Balena rediviva. *Nemo ex omni parte beatus.*

Ma se sono dolente di non poter oggi far conoscere (quand'anche avessi l'opportunità di valermi dei pochi organi raccolti in parte incompleti e tutti poi, lo ripeto, sventuratamente mal conservati) « *tutto quanto si riferisce alla splancnologia, neurologia, organi dei sensi, ecc. ecc.* », della Balena catturata nel porto di Taranto, mi è però di non lieve conforto l'assicurar nuovamente i miei egregi maestri e colleghi che oggidì non ignoriamo più quanto maggiormente ci premeva di conoscere, il che è dire l'esatta determinazione della specie, la descrizione e la conveniente illustrazione del suo preziosissimo scheletro, e che un giorno potremo conoscere per bene anche la « *splancnologia, la neurologia, gli organi dei sensi*, *ecc. ecc.* » della Balena dei Baschi (*B. biscayensis*, Eschricht) « *senza provare il bisogno di viaggiare sino alla Nuova Zelanda* [1]) ».

FINE

[1]) Si legga la nota — alquanto singolare — che l'illustre paleontologo, Comm. Capellini, volle inserire a pag. 13 delle sue *Notizie della Balena di Taranto, confrontata con talune balene fossili della Toscana e della Nuova Zelanda.*

Spiegazione delle Tavole

L' asterisco indica le figure i cui contorni, per evitare inesattezze, sono stati copiati dalle relative fotografie.

Tavola I.

Fig. 1.—La Balena dei Baschi (*Balaena biscayensis,* Eschricht), catturata nel porto di Taranto il 9 febbrajo 1877. Invitato dalla Commissione, cui era stato affidato l'incarico della vendita del cetaceo, l'ingegnere Enrico Marrullier ne eseguì accuratamente il disegno e poi l'acquarello, che volle gentilmente mandarmi in dono. La figura rappresenta la Balena nella proporzione di $^1/_{63}$, essendo di 12 metri la lunghezza totale calcolata dall'apice del rostro alla *biforcazione* della pinna caudale. Si noti il profilo, la piccolezza del capo e lo sviluppo del resto del corpo: in una parola la sveltezza di forme di questo misticeto. Si noti come si comportano posteriormente le labbra ed il rapporto sommamente interessante che la loro commessura ha coll'occhio, rapporto che il Prof. Marrullier ha per bene indicato anche nella figura 7 della Tavola IX destinata a mostrare l'interno della bocca della Balena—(Un palo, convenientemente situato, manteneva beante l'enorme bocca del cetaceo). Si osservi inoltre come presentasi anteriormente depresso il labbro superiore, il quale era un po' più corto, dell'inferiore « tanto che, mi scrisse l'egregio assessore Villani, quando la Balena stava colla bocca chiusa, il labbro inferiore era quasi di 10-15 centimetri più sporgente del superiore ».

Si noti ancora la forma della natatoja toracica e della pinna caudale, consultando in proposito anche le figure 2, 8 e 9 della Tavola IX, le quali, al pari della 7 già menzionata, furono tutte eseguite in dettaglio e dal vero dall'ingegnere Marrullier, e provano con quanto impegno l'egregio Prof. Marrullier abbia lavorato nell'intento di ottenere un buon disegno dell'intiero cetaceo, e di corrispondere alla fiducia in lui riposta da tutti i componenti la Commissione prelodata.

Tavola II.

*Fig. 1.**— Capo visto dall'alto.
» *2.**— Capo visto di lato.
» *3.**— Apparato uditivo destro visto dalla faccia laterale interna.

» *4.** — Apparato uditivo destro visto dalla faccia laterale esterna—(Non si dimentichi la mancanza di un pezzo di bulla timpanica cui stava attaccato il processo stiliforme del martello).
» *5.** — Apparato uditivo destro visto dalla faccia inferiore.
» *6.** — Contorno dell' apparato uditivo sinistro visto dalla faccia laterale interna.
» *7.** — Contorno dell' apparato uditivo sinistro visto dalla faccia laterale esterna.
» *8.** — Contorno dell' apparato uditivo sinistro visto dalla faccia inferiore.

Tavola III.

Fig. *1.** — Capo visto dal disotto.
» *2.** — Gruppo delle prime otto vertebre (sette cervicali e prima dorsale) visto di fronte.
» *3.** — Gruppo delle prime otto vertebre visto di lato.
» *4.** — Gruppo delle prime otto vertebre visto dal disotto.
» *5.** — Gruppo delle sette vertebre cervicali visto dal disopra.

Tavola IV.

Fig. *1.* — Cranio visto dal di dietro.
» *2.** — Apparato uditivo destro visto dalla faccia anteriore.
» *3.** — Incudine destra vista dall' alto (faccia superiore).
» *4.** — Incudine destra vista di lato (margine posteriore).
» *5.* — (*a*) Faccetta articolare anteriore. (*b*) Faccetta articolare posteriore con cui l' incudine destra s' unisce col martello.
» *6.** — (*c*) Staffa destra vista dall'alto (faccia superiore). (*d*) Staffa destra vista di lato (branca anteriore).
» *7.* — Faccetta articolare con cui la base della staffa sta in rapporto colla finestra ovale.
» *8.** — (*e*) Staffa sinistra vista disotto (faccia inferiore). (*f*) Staffa sinistra vista di lato (branca posteriore).
» *9.** — Ossa nasali.
» *10.** — Sterno visto dalla faccia interna (superiore).
» *11.** — Sterno visto dalla faccia esterna (inferiore).

Tavola V.

Fig. *1.** — Osso del bacino visto dalla faccia concava.
» *2.* — Quattordicesima costa (accessoria) sinistra vista dalla faccia interna.
» *3.* — Quattordicesima costa (accessoria) destra vista dalla faccia interna.
» *4.* — Gruppo delle 7 vertebre cervicali visto dal di dietro.
» *5.** — Osso joide visto dalla faccia superiore.

Tavola VI.

Fig. *1.* — Prima costa destra.
» *2.* — Seconda » »
» *3.* — Terza » »
» *4.** — Sesta » »
» *5.** — Settima » »
» *6.** — Dodicesima » »
» *7.** — Tredicesima » »
» *8.** — Scapola destra vista dalla faccia esterna.

Tavola VII.

Fig. *1.**— Nona vertebra dorsale vista di fronte.
» *2.**— Nona vertebra dorsale vista di lato.
» *3.**— Decima vertebra dorsale vista di fronte.
» *4.**— Decima vertebra dorsale vista di lato.
» *5.**— Tredicesima vertebra dorsale vista di fronte.
» *6.**— Tredicesima vertebra dorsale vista di lato.
» *7.**— Prima vertebra lombare vista di fronte.
» *8.**— Prima vertebra lombare vista di lato.
» *9.**— Quarta vertebra lombare vista di fronte.
» *10.**— Quarta vertebra lombare vista di lato.
» *11.* — Quinta vertebra caudale vista di fronte.
» *12.**— Quinta vertebra caudale vista di lato.
» *13.* — Sesta vertebra caudale vista di fronte.
» *14.**— Sesta vertebra caudale vista di lato.

Tavola VIII.

Fig. *1.* — Cuore visto dalla faccia superiore o dorsale.
» *2.* — Cuore visto dalla faccia inferiore o sternale.
» *3.* — Settima vertebra caudale vista di fronte.
» *4.**— Settima vertebra caudale vista di lato.
» *5.* — Undecima vertebra caudale vista di fronte.
« *6.**— Undecima vertebra caudale vista di lato.
» *7.**— Le ultime undici vertebre caudali viste dal disopra (faccia superiore).
» *8.**— Frammento di trachea colla biforcazione dei bronchi visto dalla faccia superiore.

Tavola IX.

Fig. *1.**— Scheletro dell'arto toracico destro visto dalla faccia esterna.
» *2.* — Arto toracico sinistro integro visto dall'alto.
» *3.**— Sistema completo dei fanoni del lato destro, visto dalla faccia esterna. In (*a*) vedesi l'estremo posteriore.
» *4.**— Rappresenta il 97mo fanone destro cominciando dall'estremo posteriore.
» *5.**— Mostra il 122mo fanone destro.
» 6.*— Mostra il 171mo fanone destro.
» *7.* — Interno della bocca della Balena.
» *8.* — Pinna caudale vista dall'alto.
» *9.* — Pinna caudale vista di lato.

ERRATA

A pag. 16, linea 16, fornita di un solo caso, *leggasi*, fornita di un solo capo,

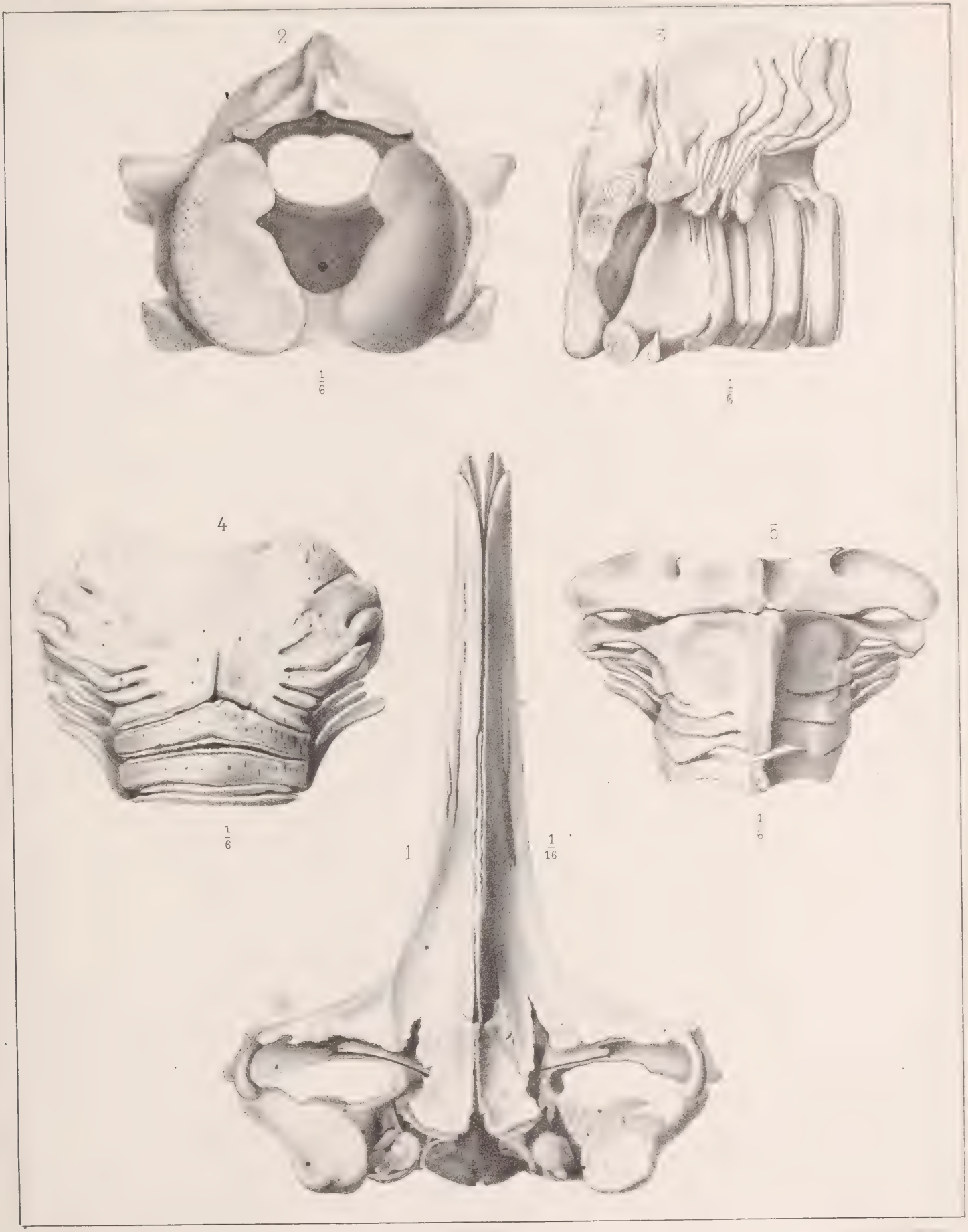
finita stampare il dì 4 aprile 1878

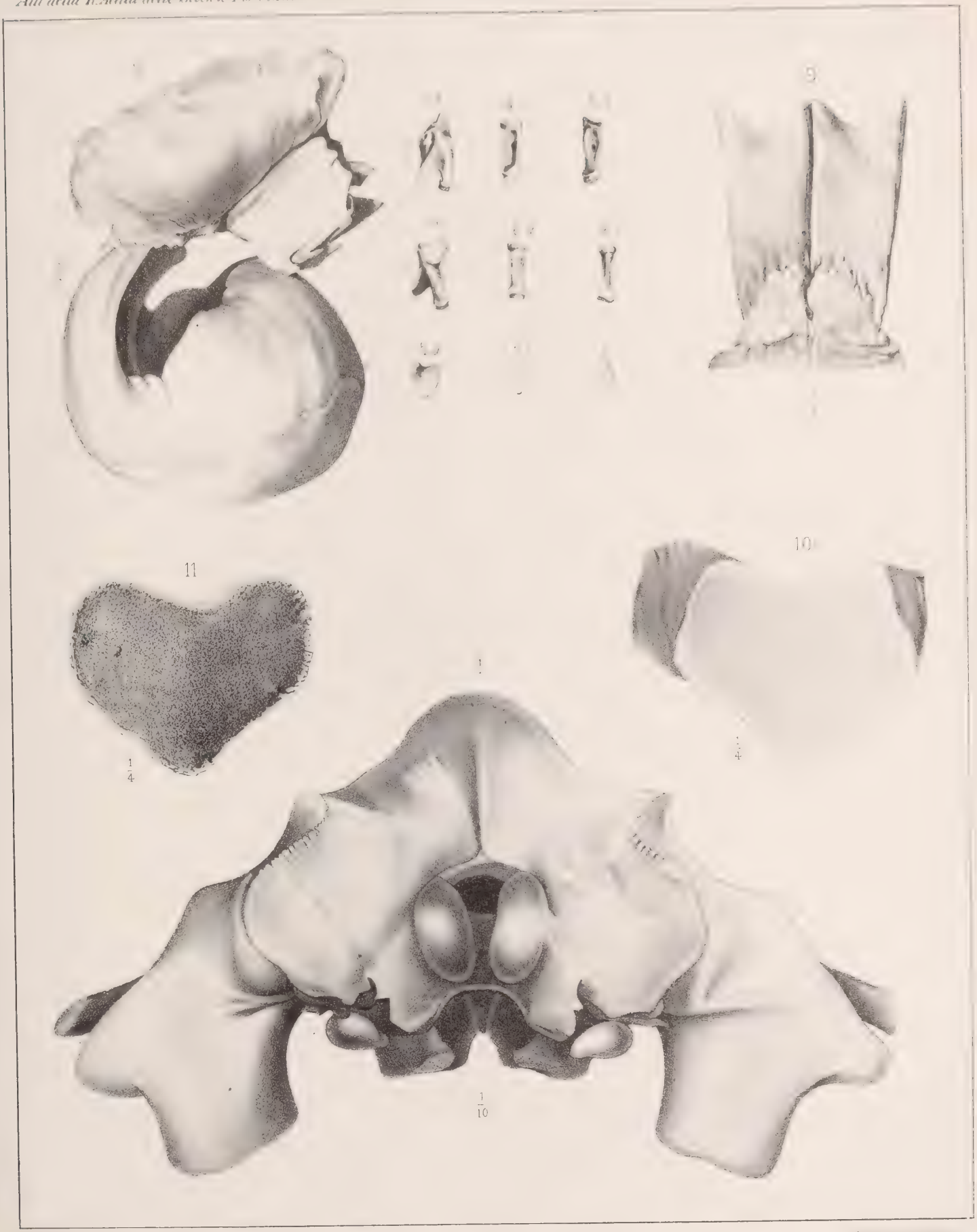
pag. 26	linea 8 e 10	*invece* di	m. 0,90	*leggasi*	m. 0,09
pag. 26	» 11	»	di oltre 2 centimetri	»	oltre un centimetro

LIBRARY

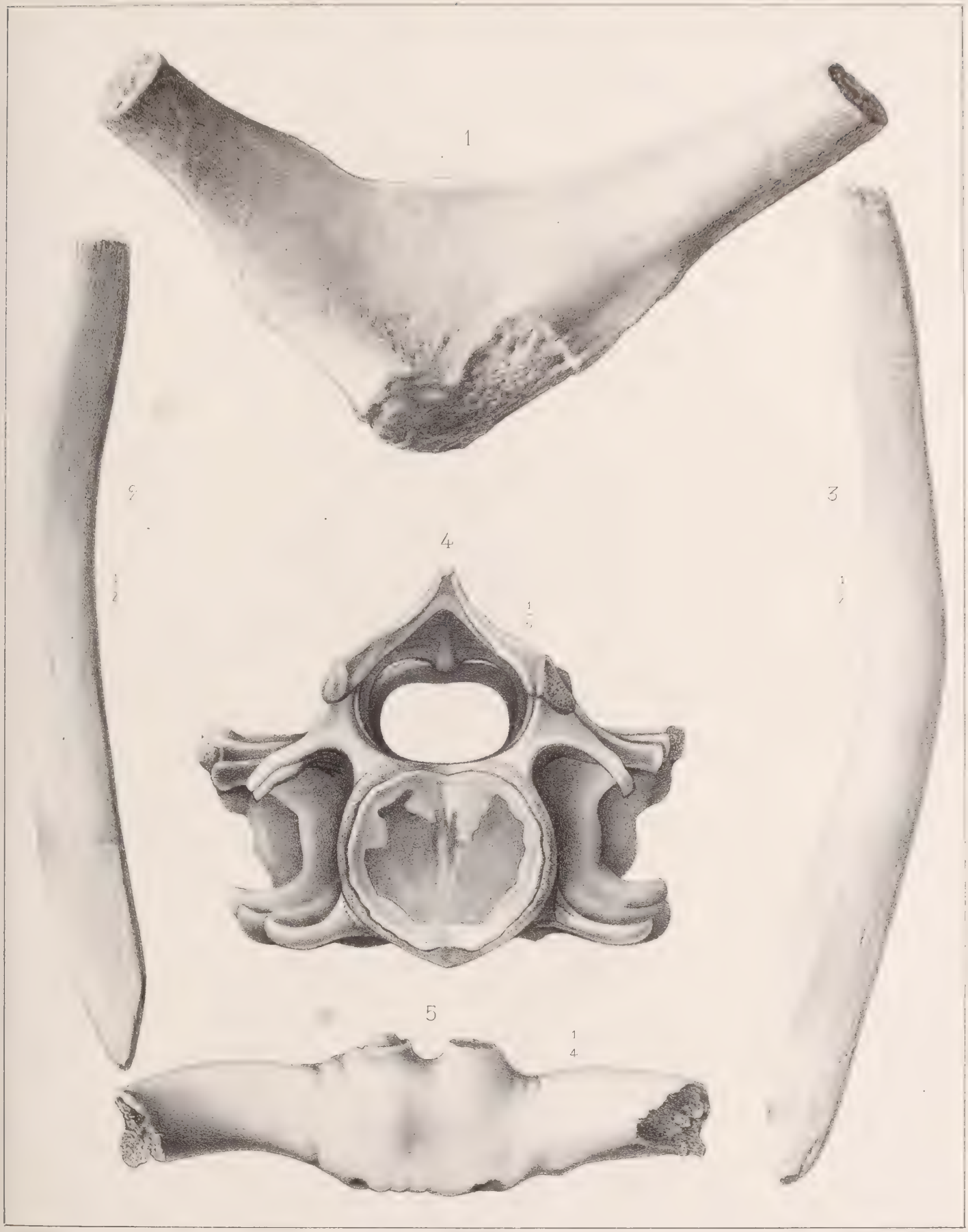
R. Gesino lit.

LIBRARY


2
1/6
3
1/6
4
1/6
5
1/6
1
1/16


9
10
11
1
1/4
1/4
1/10

[illegible]

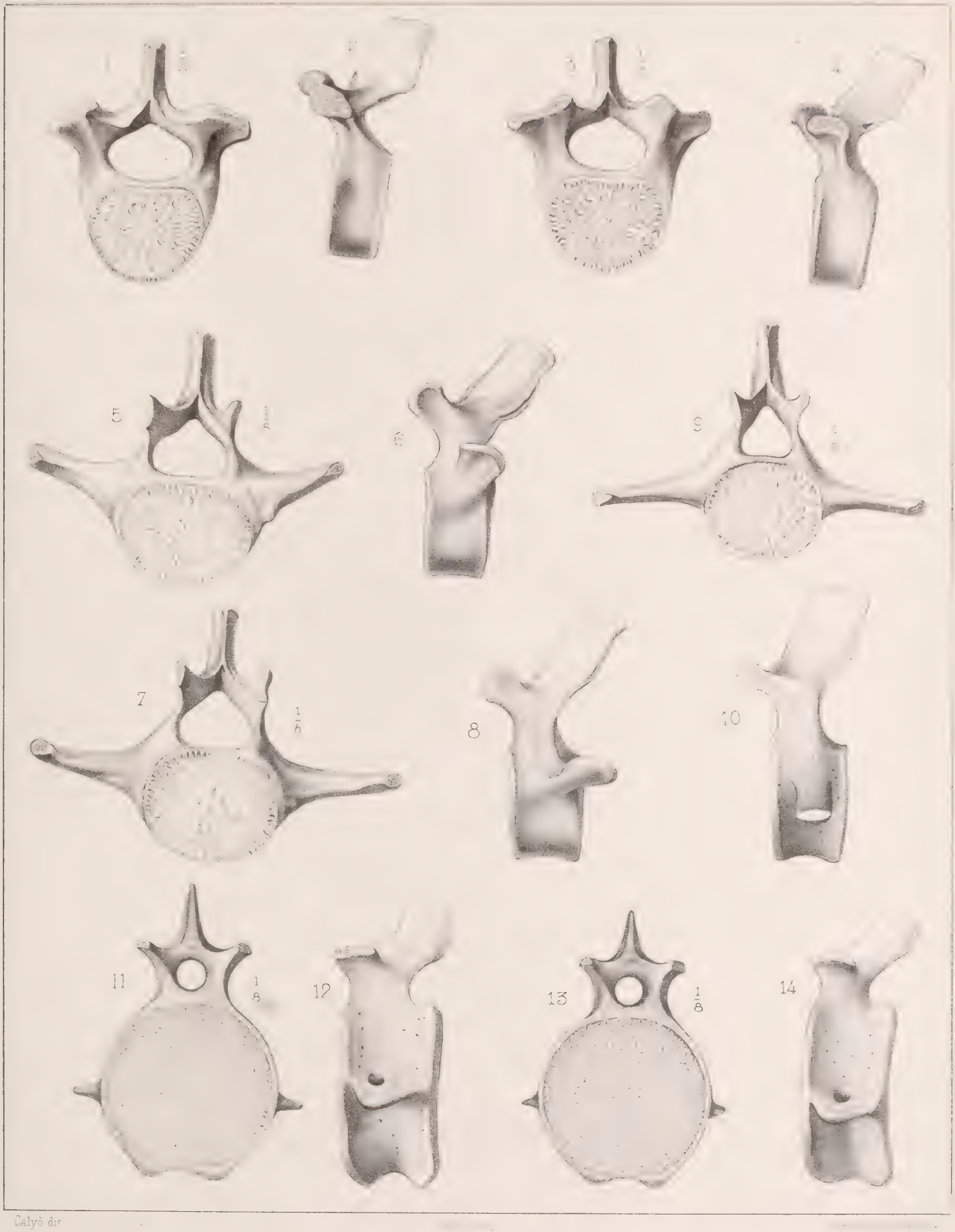

1
2
3
4
5

LIBRARY

Gasco dir

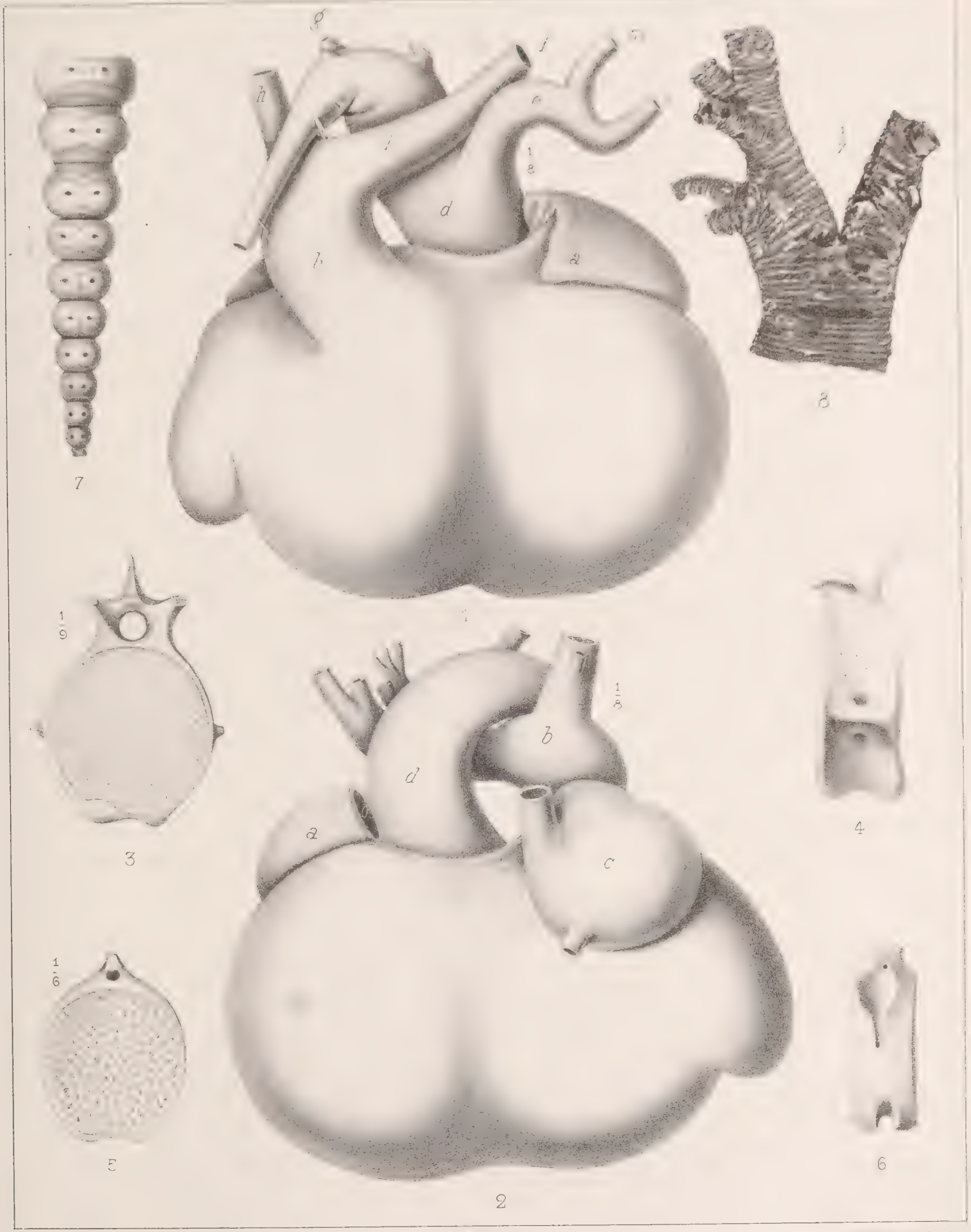
Lit. Armanino Genova.

LIBRARY



Calyò dis.

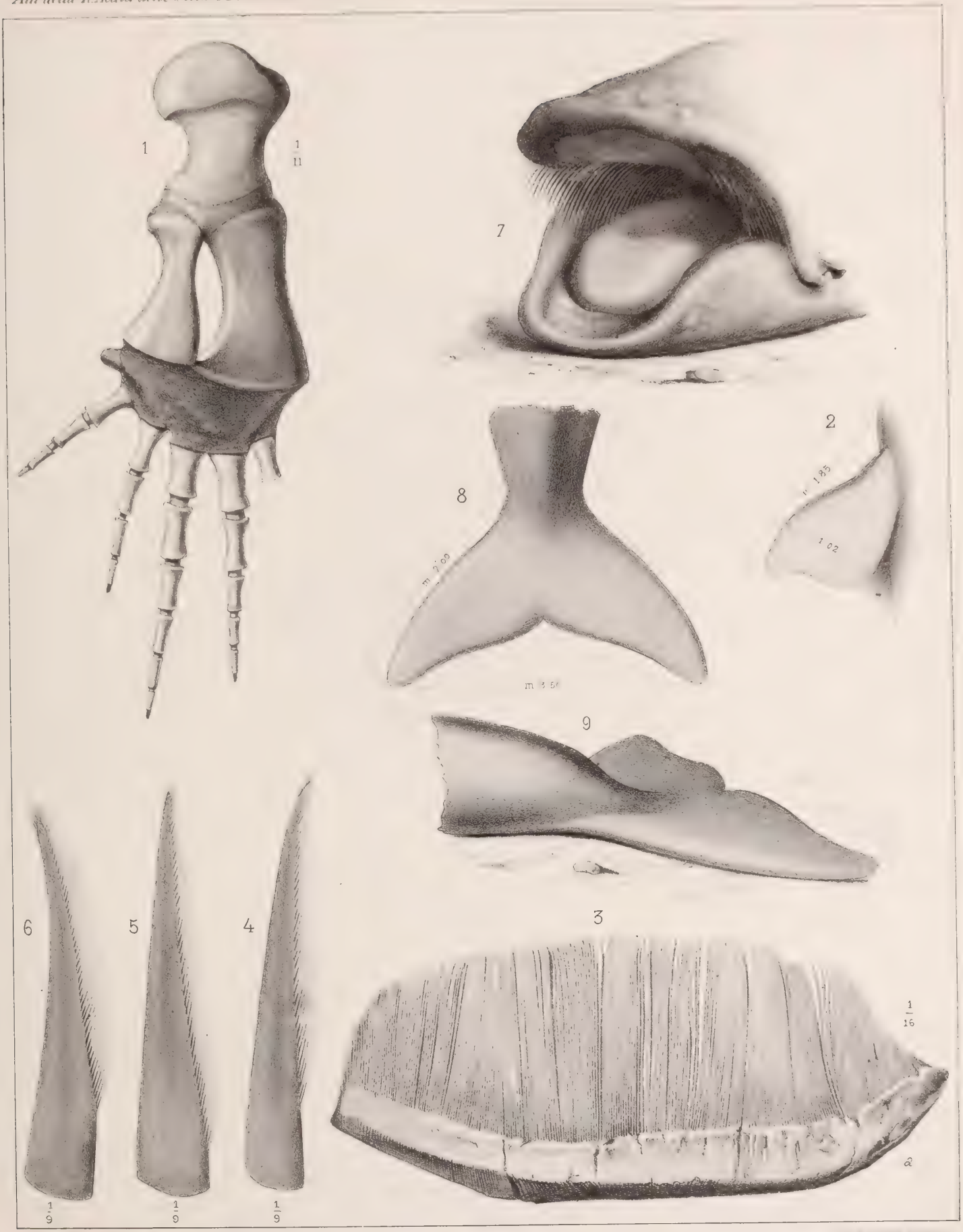
R Y.



Calyò dis.

o Genova.

LIBRARY


1
1/11
7
2
1.85
1.02
8
m 2.00
m 3.50
9
6
5
4
3
1/16
2
1/9
1/9
1/9

N.Y. ACADEMY
LIBRARY
SCIENCE

Atti della r.
e Matematisc

DEC 17 1964

12 15 3

AMNH LIBRARY
100032914